ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೩ ಸಂಚಿಕೆ ೧

ಪ್ರೊ. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್
ನೆನಪಿನ ವಿಶೇಷ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೧



ಪ್ರೊ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ ವೆಂಕಟ ರಾಮನ್
(1889–1970)

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೩ ಸಂಚಿಕೆ ೧

ಪ್ರೊ. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್

ನೆನಪಿನ ವಿಶೇಷ ಸಂಚಿಕೆ

ಜನವರಿ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೭೧

VIJNANA KARNATAKA, Kannada Quarterly of the *University of Mysore*. Volume 3, Number 1, January 1971.
Edited by J. R. Lakshmana Rao and Dr. B. N. Bole Gowda

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಡಾ. ಬನ್ನೂರು ನಂ. ಬೋಳೇಗೌಡ

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಡಾ. ಪ್ರಭುಶಂಕರ

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಮುದ್ರಕರು

ಎಚ್. ನರಸಣ್ಣ

ಡೆಪ್ಯೂಟಿ ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣ ರಾವ್

ಸರ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ ವೆಂಕಟರಾಮನ್

ಬಾಲ್ಯ

ತಮಿಳು ನಾಡಿನ ತಿರುಚಿನಾಪಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಮವರ್ಗದ ಕುಟುಂಬವೊಂದರಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಜನಿಸಿದರು (ನವಂಬರ್ 7, 1888). ಇವರ ಪೂರ್ಣ ಹೆಸರು ವೆಂಕಟರಾಮನ್. ತಂದೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರಅಯ್ಯರ್, ತಾಯಿ ಪಾರ್ವತಿ ಅಮ್ಮಾಳ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರಅಯ್ಯರರು ಸ್ಥಳೀಯ ಎಸ್. ಪಿ. ಜಿ. ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು. ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಇವರು ಕಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿಷಯ ಗಳು. ಖಗೋಳ ಹಾಗೂ ಸಂಗೀತ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇವರಿಗೆ ಅಪಾರಾಸಕ್ತಿ. ಕಾಲ ಮತ್ತು ಪರಿಸರಗಳಿಗೆ ಮೀರಿದ ಮನೋಧರ್ಮ ಈ ಮಹನೀಯರದು. ದೂರದ ವಿಶಾಖಪಟ್ಟಣದ ಮಿಸೆಸ್ ಎ.ವಿ.ಎನ್. ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕತ್ವದ ಆಹ್ವಾನ ಬಂದಾಗ (1892) ಸಾಹಸಪ್ರವೃತ್ತಿಯ ಅಯ್ಯರರು ಪತ್ನಿ, ಅಣುಗ ರಾಮನ್ ಸಮೇತ ಅಕ್ಷರಶಃ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಗಾಡಿ ಕಟ್ಟಿದರು. ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಒರತೆ ತೆಲುಗುದೇಶದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೀರಿ ಬೆಳೆಯತೊಡಗಿತು. ಮಗನ ಅಸಾಧಾರಣ ಮೇಧಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದ ತಂದೆ ತಾಯಿ ಆತನಿಗೆ ಯುಕ್ತ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಿದರು. ಈತ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಹಾಪುರುಷನಾಗುತ್ತಾನೆ ಎಂದು ಅವರು ಕನಸುಕಂಡದ್ದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವೇ.

ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ

ಮಿಸೆಸ್ ಎ.ವಿ.ಎನ್. ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ತಂದೆಯ ಶಿಷ್ಯನಾಗಿ ರಾಮನ್ನರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಮುಂದುವರಿಯಿತು. ಹದಿನಾಲ್ಕನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಎಫ್.ಎ. ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಮುಗಿಸಿದರು (1902). ಬಿ.ಎ. ಪದವಿಗೆ ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ಸೌಕರ್ಯ ವಿಶಾಖಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಆಗ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ಮದ್ರಾಸಿನ ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜನ್ನು ಜನವರಿ 1903ರಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರು. ಇಲ್ಲಿವರೆಗಿನ ಅವರ ಜೀವನ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿಯೇ ವಿಕಾಸ

ಗೊಂಡಿತ್ತು. ಮದ್ರಾಸ್ ಮಹಾನಗರದ ಪ್ರೌಢ ಕಾಲೇಜಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರತಿಭೆ ಪ್ರವಹಿಸಿದ್ದು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಕವಲುಗಳಾಗಿ—ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳು ಪ್ರಥಮಾಕರ್ಷಣೆ, ನಿಜ; ಆದರೆ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಸಾಹಿತ್ಯ, ಭಾರತೀಯ ಇತಿಹಾಸ, ವೇದಾಂತ, ಪುರಾಣ ಇವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅವರಿಗೆ ಅದಮ್ಯ ಕುತೂಹಲಾಸಕ್ತಿಗಳಿದ್ದುವು. ಓದು, ಗ್ರಹಿಕೆ ಅತಿಕ್ಷಿಪ್ರ. ಸಾಮಾನ್ಯರು ಒಂದು ದಿವಸವಿಡೀ ಓದಿದರೂ ಗ್ರಹಿಸದಿದ್ದುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾರವನ್ನು ಈ ತರುಣ ಕೇವಲ ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರಕ್ತಗತ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದುದಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ಕುರಿತು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲೂ ಸಿದ್ಧನಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದ. ಆದ್ದರಿಂದ ರಾಮನ್ ತಮ್ಮ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರ ಪ್ರೀತಿ ವಿಶ್ವಾಸಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿದುದು ತೀರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ. ಇದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಪಾಠ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗ ತರಗತಿಗಳಿಂದ ವಿನಾಯತಿ ದೊರೆಯಿತು. ಈ ಗಳಿಕೆಕಾಲವನ್ನು ತಮ್ಮ ವಿಶೇಷಾಸಕ್ತಿಯ ವಿಷಯಗಳ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೋಸ್ಕರ ವಿನಿಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡರು. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಈ ಹಸಿಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸಿತು. ಇದು ಕಬ್ಬಿಣವಲ್ಲ, ಉಕ್ಕು—ಚಿರಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಪಡೆಯಲು ಅರ್ಹತೆ ಇರುವ ಲೋಹ. ಹೆಸರಿಗೆ ಬಿ.ಎ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ. ಆದರೆ ಈತನ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಬಲು ಎತ್ತರಮಟ್ಟದ್ದು. ಉಚ್ಚಮೌಲ್ಯದ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಂಥಗಳೂ ಇವರ ಮಿದುಳಿನ ಹಸಿವೆಗೆ ಉಣಿಸು. ಸ್ವಂತ ಪ್ರಯೋಗಮಾಡಿ ಹಲವಾರು ತತ್ತ್ವಗಳ ಸತ್ಯಾಸತ್ಯವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಬೇಕೆಂದು ಇವರಿಗೆ ತೀವ್ರದಾಹ ವಿತ್ತು. ಆದರೆ ಸ್ನಾತಕವರ್ಗದ ಭೂರಿಯಲ್ಲಿ ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯ ಪುರಸ್ಕಾರ ಲಭಿಸಲಿಲ್ಲ. ಬಿ.ಎ. ಪರೀಕ್ಷೆ ಮುಗಿಯಿತು (1905). ಆಗ ಇವರೇರಿದ ಎತ್ತರ ಇತರರಾರೂ ಏರದ ಎತ್ತರ—ಇವರೊಬ್ಬರೇ ಪ್ರಥಮದರ್ಜೆ ಪಡೆದವರು, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಚಿನ್ನದ ಪದಕ ಇವರಿಗೇ ಮೀಸಲು. ಇಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪ್ರಬಂಧಕ್ಕಾಗಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಬಹುಮಾನ ಸಹ ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ದೊರೆಯಿತು—ಹದಿನಾರು ವರ್ಷದ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತ ರಾಮನ್.

ಪ್ರಥಮ ಸಂಶೋಧನೆ

ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರದಾರಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದೆಡೆಗೆ ಟಿಸಿಲೊಡೆಯಿತು. ಅಲ್ಲಿನ ಸೋಪಾನಗಳು ಎರಡು—ಎಂ.ಎ. ಪ್ರಥಮ ವರ್ಷ ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯ ವರ್ಷ. ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿಯೇ ಓದು ಮುಂದುವರಿಯಿತು. ಭೌತಜಗತ್ತಿನ ಒಂದೊಂದು ವಿದ್ಯಮಾನವೂ ಈ ತರುಣನಿಗೆ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದದ್ದು ಮಾತ್ರ ವಲ್ಲ, ಹೊಸ ಸವಾಲನ್ನೂ ಒಡ್ಡುತ್ತಿತ್ತು. ಯಾವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ ಆಗಲಿ, ಅದು ಹಾಗೆ ಇರಬೇಕಾದದ್ದು ಸೃಷ್ಟಿನಿಯಮವೆನ್ನುವ ಜಡ ಮನೋಭಾವ

ಇವರದಲ್ಲ. ಅದು ನಿಜವೇ ಇರಬಹುದು, ಆದರೆ ಅದು ಬೇರೆ ರೀತಿ ಏಕೆ ಇರಬಾರದು ಎಂಬುದು ಇವರ ಮೂಲಪ್ರಶ್ನೆ. ಇಂಥ ಚಿಕಿತ್ಸಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಸೃಷ್ಟಿಲಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವ ಗಹನ ಸತ್ಯಗಳು ಆವಿಷ್ಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ರಾಮನ್ನರ ಪಾದರಸ ಬುದ್ಧಿ ನೆಲೆಅರಸಿ ಅಲೆಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಯುಕ್ತ ಸನ್ನಿವೇಶ ತಾನಾಗಿಯೇ ಒದಗಿಬಂತು—ಇವರ ಸಹಪಾಠಿಯೊಬ್ಬ ಧ್ವನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿದ; ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಅಸಂಗತವಾಗಿದ್ದುವೆಂದು ಅವನಿಗೆ ಅನ್ನಿಸಿತು; ಪ್ರೊಫೆಸರರೊಡನೆ ಸಂದೇಹವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದಾಗ ಸಮರ್ಪಕ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆಯಲಿಲ್ಲ; ಪ್ರಯೋಗ ಒಡ್ಡಿದ್ದ ಅಡ್ಡಗೋಡೆ ರಾಮನ್ನರ ಕುಶಾಗ್ರ ಮತಿಗೆ ಸವಾಲಾಯಿತು. ವಿಷಯವನ್ನು ಅವರು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದಲೂ ವಿವೇಚಿಸಿದರು, ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರು—ಈಗ ಅಸಾಂಗತ್ಯಗಳು ಉಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದೇ ಸಮಸ್ಯೆ, ನೋಡಿದ ದೃಷ್ಟಿ ಬೇರೆ, ಈ ಜಾಣ್ಮೆ ಫಲ ನೀಡಿತ್ತು. ತಾವೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಶಿಷ್ಟಗ್ರಂಥಗಳ ತೀರ್ಮಾನಗಳೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿ ತಮ್ಮ ನಿಲುವಿನ ಯಾಥಾರ್ಥ್ಯವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಂಡರು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವಿದ್ವಾಂಸ ರ್ಯಾಲೆ ಅವರೊಡನೆ ರಾಮನ್ ತಮ್ಮ ಈ ಸುಧಾರಣೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಪತ್ರವ್ಯವಹಾರ ನಡೆಸಿದರು. ಲಾರ್ಡ್ ರ್ಯಾಲೆ ಈ ತರುಣ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಸಾಹಸವನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿ ಪ್ರಶಂಸಿಸಿದರು. ಪ್ರಯೋಗ ಪರಿಣತಮತಿ ರಾಮನ್ನರ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಲಘು ರೇಖೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಬೆಳಕಿನ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕು ಪಡೆಯಬೇಕು ಎಂದು ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ಕುತೂಹಲ. ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಲಭ್ಯವಿವರಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನೂ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನೂ ಬರೆದು ಒಂದು ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಅದನ್ನು ಪರಿಶೀಲನೆಗೋಸ್ಕರ ತಮ್ಮ ಗುರುಗಳಾಗಿದ್ದ ಪ್ರೊ. ಜೋನ್ಸರಿಗೆ ಕೊಟ್ಟರು. ಅದರ ಒಂದು ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಲಂಡನ್ನಿನ "ಫಿಲಸಾಫಿಕಲ್ ಮ್ಯಾಗಝೀನ್" ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗೆ ಪ್ರಕಟಣೆಯ ಸಲುವಾಗಿ ಕಳಿಸಿದರು. ಅದು ಸ್ವೀಕೃತವಾದಾಗ ಈ ತರುಣನಿಗೆ ಆದ ಸಂತೋಷ ದೊರೆತ ಕುಮ್ಮಕ್ಕು ಅಪಾರ. ನವಂಬರ್ 1906ರ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ರಾಮನ್ನರ (ಪ್ರಾಯ ಹದಿನೆಂಟು) ಪ್ರಥಮ ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರ (**On the Obliquity factor in Diffraction**) ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಪ್ರಯೋಗಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಜಾಡು ಹಿಡಿದು ನಡೆಯಲು ಇದೊಂದು ಬುನಾದಿ ಕಲ್ಲು. ಅವರ ಮುಂದಿನ ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರ ಅಚ್ಚಾದದ್ದು ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆ "ನೇಚರ್"ನಲ್ಲಿ. ರಾಮನ್ನರ ತೀರ ಈಚಿನ ಗ್ರಂಥ "ಫಿಸಿಯಾಲಜಿ ಆಫ್ ವಿಶನ್" (1968). ಇದರ ಪ್ರಥಮ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಅವರು ಬರೆದಿರುವ ಕೆಲವು ಮಾತುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಬಹುದು "........ಮೇಲಿನ

ಪರಿಚ್ಛೇದದಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಿರುವ ಯಾವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನೂ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ವಾಸ್ತವಿಕಾಂಶಗಳೊಡನೆ ಸಮನ್ವಯಗೊಳಿಸಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಈ ಲೇಖಕನ ಪರಿಶೀಲನೆಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇವು ದೃಷ್ಟಿಯ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಕುರಿತು ಒಂದು ಹೊಸ ಚಿತ್ರವನ್ನೂ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟ್ಯನುಭವಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ಅರ್ಥಗಳನ್ನೂ ರೂಪಿಸಿವೆ........ " 'ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟ್ಯನುಭವಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ಅರ್ಥನಿರೂಪಣೆ' ಇದು ಪ್ರಯೋಗವಿಜ್ಞಾನಿ ರಾಮನ್ನರ ಜೀವನ ಸಂಗೀತದ ಪಲ್ಲವಿ.

ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ದಾಖಲೆ

ಪ್ರೊ. ಜೋನ್ಸರಿಗೆ ರಾಮನ್ ಅಚ್ಚುಮೆಚ್ಚಿನ ಶಿಷ್ಯ. ಎಂ.ಎ. ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಾಮನ್ ಬರೆದೊಡನೆಯೇ (1907), ಫಲಿತಾಂಶ ಬರುವ ಮುನ್ನವೇ, ಅವರನ್ನು ಯೂರೋಪಿಗೆ ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗ ನಡೆಸಲು ಕಳಿಸಬೇಕೆಂದು ಇವರು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಉನ್ನತ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ (ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ) ಅಭ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಅಂದು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶವಿರಲಿಲ್ಲ, ಭವಿಷ್ಯವೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಏನಿದ್ದರೂ ಗ್ರೇಟ್ ಬ್ರಿಟನ್, ಯೂರೋಪುಗಳೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕಾಶಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೋನ್ಸರು ತಮ್ಮ ಶಿಷ್ಯನ ನಾಳೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ತಳೆದ ನಿಲುವು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿಯೇ ಇತ್ತು. ಸರಕಾರ ಈ ಶಿಫಾರಸನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿತು. ಆದರೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಅಡಚಣೆ ದಾಟುವಾಗ ರಾಮನ್ " ಸೋಲು " ಅನುಭವಿಸಿದರು. ವರದಿಯ ಸಾರಾಂಶ ಹೀಗಿತ್ತು—ರಾಮನ್ ಕೃಶಾಂಗಿ, ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಆಹಾರ, ಜೀವನ ಕ್ರಮ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದ್ದ ತರುಣ; ಈತ ಯೂರೋಪಿನ ತೀವ್ರ ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ಭಿನ್ನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬದುಕಿ ಉಳಿಯಲಾರ. ರಾಮನ್ನರ ಯೂರೋಪ್ ಪವಾಸ, ಆದ್ದರಿಂದ (?) ಉನ್ನತವ್ಯಾಸಂಗ ಎಲ್ಲವೂ ರದ್ದಾದವು. ಆ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವೈದ್ಯನಿಂದ ತಮಗೆ ಆದ ಮಹದುಪಕಾರವನ್ನು ರಾಮನ್ ಅಹಮದಾಬಾದಿನಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಅಕಾಡಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್‌ನ 1968ರ ವಾರ್ಷಿಕಾಧಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ಸ್ಮರಿಸುತ್ತ ಅದರಿಂದ ಹೇಗೆ ತಾವು ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದು ಸ್ವಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆಂಬುದನ್ನು ವಿನೋದಮಿಶ್ರಿತವಾಗಿ ಹೇಳಿದರು. ಅರುವತ್ತುನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಭಾರತ. ಸ್ವದೇಶೀಯವಾದದ್ದು ಯಾವುದರಲ್ಲೂ ಮೌಲ್ಯವಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ, ಪರದೇಶಿಯವಾದದ್ದು ಯಾವುದರಲ್ಲೂ ಮೌಲ್ಯವಿಲ್ಲದಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಗಣ್ಯಜನ ನಂಬುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಲ. ಅಂದು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೇ—ಇದನ್ನು ನೇಟಿವ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದು ವ್ಯಂಗ್ಯ ಮಿಶ್ರಿತವಾಗಿ ಕರೆಯುವುದಿತ್ತು—ವೃತ್ತಿಯಾಗಿ ಆಧರಿಸಬೇಕೆಂದು ಬಯಸುವ ಧೀಮಂತನಿಗೆ ತೆರೆದ ದಾರಿಗಳೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಇದ್ದದ್ದು ಬೇರೆ ಒಂದು–ಅಖಿಲ

ಭಾರತೀಯ ಸ್ಪರ್ಧಾ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕುಳಿತು ಉಚ್ಚಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣನಾಗಿ ಸರಕಾರದ ವರಿಷ್ಠಾಧಿಕಾರಿಯಾಗಿ, ಅಧಿಕಾರ, ಹಣ, ಸುಖ, ಸಂತೃಪ್ತಿ ಪಡೆಯುವುದು. ತಮ್ಮ ಮೊದಲ ಪ್ರಯತ್ನ ವಿಫಲಗೊಂಡ ತರುವಾಯ ಜೋನ್ಸರು ಶಿಷ್ಯನಿಗೆ ತೋರಿಸಿದ್ದು ಈ ಸುಲಭ ದಾರಿಯನ್ನು. ಸ್ಪರ್ಧಾ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕೂರಲು ಸಹ ಸರಕಾರದ ಪರವಾನಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಜೋನ್ಸರ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಮದ್ರಾಸು ಸರಕಾರ ರಾಮನ್ನರ ಹೆಸರನ್ನು ಸೂಚಿಸಿತು. ಪರೀಕ್ಷೆ ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ. ಪರೀಕ್ಷೆಯ ವಿಷಯಗಳು ಚರಿತ್ರೆ, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಂಸ್ಕೃತ ಮುಂತಾದವು. ಇದ್ದ ಅವಕಾಶ ಕೆಲವೇ ದಿವಸಗಳು. ಕಲಿತ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಕಲಿಯಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಮಾನವಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳು–ಉಭಯಸಾಮಾನ್ಯವಾದದ್ದು ಏನು? ತೋರ್ಕೆಗೆ ಏನೂ ಇಲ್ಲ. ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿದ್ದದ್ದು ರಾಮನ್ನರ ನಿಶಿತ ಪ್ರತಿಭೆ; ಅದು ಒದಗಿಸುವ ಕಸೂತಿಯಲ್ಲಿ ಎಳೆಗಳನ್ನೂ ಎಳೆಗಳಿಂದ ಕಸೂತಿಯನ್ನೂ ನೋಡುವ ದೃಷ್ಟಿ. ಪರೀಕ್ಷೆ ನಾಳೆ. ಇಂದು ಮದ್ರಾಸಿನಿಂದ ತಂತಿ ಬಂತು—ಎಂ.ಎ. ಡಿಗ್ರಿ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ದರ್ಜೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯವರಾಗಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಆ ವರೆಗೆ ಯಾರೂ ಗಳಿಸದಿದ್ದಷ್ಟು ಅಂಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ದಾಖಲೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದರು; ಭೌತದೇವಿಯ ಭಂಡಾರದ ಮುದ್ರೆಯನ್ನೊಡೆದಿದ್ದರು ರಾಮನ್. ಇದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತ ನೂಕುಬಲ ಅಪಾರ. ಫೆಬ್ರವರಿ 1907ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಇಂಡಿಯನ್ ಆಡಿಟ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಅಕೌಂಟ್ಸ್ (ಐ.ಎ. ಅಂಡ್ ಎ.ಎಸ್.) ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬರೆದರು. ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೇ ಇದ್ದುಕೊಂಡು ಬರೆಯಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಪರೀಕ್ಷೆ ಇದೊಂದೇ. ಐ.ಸಿ.ಎಸ್., ಅಂದರೆ ಇಂಡಿಯನ್ ಸಿವಿಲ್ ಸರ್ವಿಸ್, ಪರೀಕ್ಷೆ ಬರೆಯಲು ಯೂರೋಪಿಗೆ ಹೋಗಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಫಲಿತಾಂಶ ನಿರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಿತು—ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನ. ಹೆಬ್ಬೆಟ್ಟಿಂದೂ ತೋರುಬೆಟ್ಟಾಗದು.

ಅರ್ಥಶಾಖೆಯ ಉಚ್ಚ ಅಧಿಕಾರಿ

ಜೂನ್ 1907. ಚಂದ್ರಶೇಖರ ವೆಂಕಟರಾಮನ್ ಭಾರತ ಸರಕಾರದ ಅರ್ಥ ಶಾಖೆಯ ಉಚ್ಚ ಅಧಿಕಾರಿ ಅಸಿಸ್ಟೆಂಟ್ ಅಕೌಂಟೆಂಟ್ ಜನರಲ್ ಆಗಿ ನೇಮಕ ಗೊಂಡರು. ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ ಕಲ್ಕತ್ತಾ. ಹತ್ತೊಂಬತ್ತರ ಕೌಮಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಲಭಿಸಿದ ಯಶಸ್ಸು, ಪ್ರಾಪ್ತವಾದ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ, ಏರಿದ ಎತ್ತರ ಅಪೂರ್ವವಾದದ್ದು ನಿಜ, ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಅವರು ಇಟ್ಟ ಹೆಜ್ಜೆ ಅದ್ವಿತೀಯವಲ್ಲ; ಸಮಾನಪ್ರತಿಭೆಯ ಬೇರೆ ಯಾರೂ ಈ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಬಹುದಿತ್ತು. ಹುದ್ದೆ ಖಾತ್ರಿಯಾದೊಡನೆಯೇ ರಾಮನ್ ಬಾಳಸಂಗಾತಿಯನ್ನು ಅರಸಿ ಲೋಕಸುಂದರಿ ಎಂಬ ಕನ್ಯೆಯನ್ನು ಸ್ವಂತೇಚ್ಛೆಯಿಂದ ಆರಿಸಿ ಮದುವೆ (ಮೇ 6, 1907) ಆದರು. ಇವರ ವಿವಾಹ ಅಂದಿನ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಂಪ್ರದಾಯದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿತ್ತು.

ಉದಾತ್ತಧ್ಯೇಯವಾದಿಗಳು ರಾಮನ್. ಆರ್ಥಿಕ ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆಗಿಂತ ಬುದ್ಧಿ ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆಯೇ ಹಿರಿದೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದವರು ಲೋಕಸುಂದರಿ. ಇಲ್ಲಿಗೆ ರಾಮನ್ ಜೀವನದ ಒಂದು ಘಟ್ಟ ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ.

ರಾಮನ್ ದಂಪತಿಗಳಿಗೆ ಇಬ್ಬರು ಗಂಡುಮಕ್ಕಳು. ಹಿರಿಮಗ ಚಂದ್ರ ಶೇಖರನ್ ವಕೀಲರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ತಮ್ಮ ರಾಧಾಕೃಷ್ಣನ್ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ದಲ್ಲಿ ಖಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರದ ಆಕರ್ಷಣೆ

ಜ್ಞಾನಪಿಪಾಸುಗಳು ಅಕ್ಷರಶಃ 'ಗರಬಡಿ'ದವರಂತೆ ಇರುತ್ತಾರೆ. ಅಧಿಕಾರ, ಸಂಪತ್ತು ಒದಗಿಸುವ ಪ್ರತಿಷ್ಠೆ ಸ್ಥಾನಸ್ಥಿರತೆ ಇವರಿಗೆ ನೆಮ್ಮದಿ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಗರಕ್ಕೆ ಶಾಂತಿ ಅದು ಬೇಡುವ ಅಥವಾ ಸೂಚಿಸುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಲಭಿಸೀತಷ್ಟೆ. ರಾಮನ್ನರ ಅಧಿಕಾರಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅವರ ವಿಜ್ಞಾನದ ತೊರೆ ಒಂದು ಕ್ಷಣ ಬತ್ತಿದಂತೆ ತೋರಿತು. ಆದರೆ ಅದು ನೆಲದಡಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಲೇ ಇತ್ತು. ಒಂದುಸಂಜೆ ಅವರು ಖಚೇರಿಯಿಂದ ಮನೆಗೆ ಮರಳು ತ್ತಿದ್ದಾಗ "ದಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಕಲ್ಟಿವೇಷನ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್" ಎಂದು ಅಂಕಿತವಾಗಿದ್ದ ದೊಡ್ಡ ನಾಮಫಲಕ ಅವರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯಿತು (210 ಬೌಬಝಾರ್ ಸ್ಟ್ರೀಟ್, ಕಲ್ಕತ್ತಾ). ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಕ್ಕರು. ಅದರ ಸ್ಥಾಪಕರು ಡಾ. ಮಹೇಂದ್ರಲಾಲ್ ಸರ್ಕಾರರು. ಅವರ ಮಗ ಅಮೃತಲಾಲ್ ಸರ್ಕಾರರು ಸಂಸ್ಥೆಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ. ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿದ್ಯಾ ಕಾರಣಿ ಸರ್ ಅಶುತೋಷ ಮುಖರ್ಜಿ ಮುಂತಾದ ವಿದ್ವನ್ಮಣಿಗಳು ಇದರ ಸದಸ್ಯರು. ಅಮೃತಲಾಲ್ ಸರ್ಕಾರರನ್ನು ಅಂದು ರಾಮನ್ ಭೇಟಿಮಾಡಿ, ಖಚೇರಿ ಕೆಲಸ ಇಲ್ಲದ ವೇಳೆ—ಎಂದರೆ ಕೆಲಸದ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಸಾಯಂಕಾಲ, ರಜಾದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿ—ತಮಗೆ ಅಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಎಡೆಮಾಡಿ ಕೊಡಬೇಕೆಂದು ಕೋರಿದರು. ಆ ಸನ್ನಿವೇಶದ ಮೌಲಿಕತೆ ಹೀಗಿತ್ತು—ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ ಬೇಕಾಗಿತ್ತು; ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗೆ ಒಬ್ಬ ಕರ್ತೃತ್ವಶಾಲಿಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿತ್ತು. ರಾಮನ್ನರ ಕೋರಿಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಂಜೂರಾದದ್ದು ಆಶ್ಚರ್ಯವಲ್ಲ. ಆ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಕಾಲ ಬಲುವೇಗದಿಂದ ಉರುಳಿತು. ಖಚೇರಿ ಕೆಲಸ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲಸ—ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಆಂದೋಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ರಾಮನ್ ತಮ್ಮ ಅನುಯಾಯಿ ಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಪರಿಣಾಮ ಮಹತ್ತರವಾದದ್ದು. ರಾಮನ್ನರ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಶಿಸ್ತು ಮತ್ತು ಶ್ರದ್ಧೆ, ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಮುನ್ನಡೆ, ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾದ ಕೆಲಸ, ಹಿಂಗದ ಕುತೂಹಲ—ಇವು ಇತರರಿಗೆ ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯಗಳಾದುವು, ಅವರ ಮೆಚ್ಚುಗೆ

ಗಳಿಸಿದುವು. ಧ್ವನಿಕಂಪನಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಗೀತೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅವರು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಷ್ಟರಲ್ಲಿಯೇ (1909) ಅವರನ್ನು ಕೇಂದ್ರ ಸರಕಾರ ಅಸಿಸ್ಟೆಂಟ್ ಅಕೌಂಟೆಂಟ್ ಜನರಲ್ ಆಗಿ ರಂಗೂನಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿತು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೃದಯವನ್ನು ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿಯೇ ಬಿಟ್ಟು ರಂಗೂನಿಗೆ ಹೋದರು. ರಂಗೂನಿನಲ್ಲಿ ಅವರು ಅಧಿಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಒಂದು ಘಟನೆ ರಾಮನ್‌ರವರ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಒಂದು ಮುಖವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಎತ್ತಿತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅವರ ಮೇಲಧಿಕಾರಿ ಅಕೌಂಟೆಂಟ್ ಜನರಲ್ ಆಳುವ ಆಂಗ್ಲ ಪ್ರಭುಗಳ ಸಂತಾನದವನು, ಗರ್ವಾಹಂಕಾರಗಳ ಮುದ್ದೆ. ಅವನ ಮುಸುಡಿನಲ್ಲಿ ನೇಟಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡರೆ ತಿರಸ್ಕಾರ ಅರಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಆತನ ಒಂದು ಹುಕುಮನ್ನು ರಾಮನ್ ಟೀಕಿಸಿ ಷರಾ ಬರೆದಿದ್ದರು. ಇದರಿಂದ ರೌದ್ರಾವತಾರ ತಾಳಿದ ಪ್ರಭು ರಾಮನ್ನರ ಕೋಣೆಗೆ ದಡಬಡಾಯಿಸಿ ಬಂದು ಆ ಪತ್ರವನ್ನು ಅವರ ಮೇಜದ ಮೇಲೆ ಎಸೆದು ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಒಂದು ಕೆಂಪುಶಾಯಿಯ ಕುಪ್ಪಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತ "ಮಿಸ್ಟರ್ ರಾಮನ್! 'ಈ ಕುಪ್ಪಿಯಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪುಶಾಯಿ ಇದೆ' ಎಂದು ನಾನು ಹೇಳಿದರೆ 'ಅದು ಕಪ್ಪುಶಾಯಿ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಹೌದು ಸಾರ್' ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕಾದದ್ದು ನಿಮ್ಮ ಕರ್ತವ್ಯ" ಎಂದು ಜರೆದು ಮಾತಾಡಿದ.

ಅಭಿಮಾನಧನ ರಾಮನ್ ಸೆಟೆದೆದ್ದು ಮಾರಸ್ತ್ರ ಎಸೆದರು "ನೀವು ಹಾಗೆ ಹೇಳಿದ್ದಾದರೆ 'ನೀವು ಕುರುಡರು ಅಥವಾ ಹುಚ್ಚರು ಅಥವಾ ಎರಡೂ' ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕಾದದ್ದು ನನ್ನ ಕರ್ತವ್ಯ."

ರಂಗೂನಿನಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಇರಲಿಲ್ಲ. 1910ರ ಮಾರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಅವರ ತಂದೆ ತೀರಿಹೋದರು. ಆರುತಿಂಗಳ ರಜೆಯಲ್ಲಿ ಮದ್ರಾಸಿಗೆ ಮರಳಿದ ರಾಮನ್ ತಮ್ಮ ತಂದೆಯವರ ಉತ್ತರಕ್ರಿಯೆ ಮುಗಿದ ಅನಂತರ ಉಳಿದ ದಿವಸಗಳನ್ನು ಮದ್ರಾಸು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದರು. ಈ ಐದಾರು ತಿಂಗಳ ಅವಧಿ ಅವರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಯಿತು. ರಜೆ ಮುಗಿದ ತರುವಾಯ ಅವರು ರಂಗೂನಿಗೆ ಮರಳಬೇಕಾಗಲಿಲ್ಲ. ಈಗ ಅವರು ನಾಗಪುರದ ಖಜೇರಿಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು, ಡೆಪ್ಯುಟಿ ಅಕೌಂಟೆಂಟ್ ಜನರಲ್ ದರ್ಜೆ (1910, ಪ್ರಾಯ 22). ಅಂದು ಬಿಳಿಯರ ಉಕ್ಕಿನ ಜಾಲ ತೀರ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಅಧಿಕಾರಿಗಳವರೆಗೂ ಸಾಂದ್ರವಾಗಿ ಹರಡಿತ್ತು. ಅಖಿಲಭಾರತೀಯ ಸ್ಪರ್ಧಾಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಜಯಶೀಲರಾಗಿದ್ದ ಬೆರಳೆಣಿಕೆಯ 'ನೇಟಿವ್'ಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಉನ್ನತಾಧಿಕಾರಿಗಳಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿತ್ತು. ಇಂಥವರನ್ನು ಮೂರು ವಿಧದ ಕಿರುಕುಳಗಳು ಹಿಂಸಿಸುತ್ತಿದ್ದುವು—ವೈಸರಾಯ್ ಮುಂತಾದ ವರಿಷ್ಠ ಅಧಿಕಾರಿಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆಗೆ ಅರ್ಹತೆ ಪಡೆದಿರದ ಆದರೆ ತಾಳಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ತಾಬೆದಾರರಿವರು; ಕೈಕೆಳಗಿನ ಬಿಳಿ ನೌಕರರ

ವರ್ಣಮತ್ಸರದ ಫಲವಾಗಿ ಅವರ ವಿಶ್ವಾಸ ಸಹಕಾರ ಗಳಿಸದ ಉನ್ನತಾಧಿಕಾರಿಗಳಿವರು; ಭಾರತೀಯರ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ತ್ರಿಶಂಕುಗಳಿವರು. ನಾಗಪುರಕ್ಕೆ ರಾಮನ್ ಬಂದಾಗ ಈ 'ಹುಡುಗ'ನನ್ನು ಬಿಳಿಯ ತಾಬೆದಾರರು ಒಪ್ಪಲಿಲ್ಲ. ಅವರ ದರ್ಪ ದಬ್ಬಾಳಿಕೆ ವಿಷಮರೂಪ ಮುಟ್ಟಿದ್ದುವು. ಮಾನವಗತಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಈ ನೂತನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನಗಳೂ ಬೇರೆಯೇ. ಪಟ್ಟಭದ್ರ ಹಕ್ಕುಗಳಿದ್ದ, ಅವುಗಳ ಒತ್ತುಗಂಬಗಳಿಂದಲೇ ತಮ್ಮ ಸ್ಥಾನಗಳ ನೆಲೆ ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದ್ದ, ಹಲವಾರು ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ರಾಮನ್ನರ ನೇರಮಾರ್ಗ ಸಹಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ರಾಮನ್ ಅನನುಭವಿ, ತರುಣ ನೇಟಿವ್ ಅಧಿಕಾರಿ ಎಂದು ಮುಂತಾಗಿ ಅವಹೇಳನೆಮಾಡುವ ದೂರುಕಾಗದಗಳನ್ನು ಕೈಕೆಳಗಿನ ಆಂಗ್ಲ ಮತ್ತು ಇತರ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ವರಿಷ್ಠಾಧಿಕಾರಿಯಾದ ಅಕೌಂಟೆಂಟ್ ಜನರಲ್‌ಅವರಿಗೆ ಕಳಿಸಿದರು. ಅವರು ನ್ಯಾಯಪರರಾಗಿದ್ದುದೊಂದು ಸುದೈವ. ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ವಿಮರ್ಶಿಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅವರು ರಾಮನ್ನರ ನ್ಯಾಯನಿಷ್ಠುರತೆ, ದಕ್ಷತೆ, ದಿಟ್ಟತನಗಳನ್ನು ಪ್ರಶಂಸಿಸಿ ಪತ್ರ ಬರೆದರು. ಖಚೇರಿ ಕೆಲಸ ಸುಸೂತ್ರವಾಯಿತು. ನಾಗಪುರದಿಂದ ಕಲ್ಕತ್ತಾಕ್ಕೆ ನವಂಬರ್ 1911ರಲ್ಲಿ ವರ್ಗಪಡೆದು ಆ ಆತ್ಮೀಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಿಯ ನಗರವನ್ನು ರಾಮನ್ ಪುನಃ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರು. ಹೃದಯ ಮತ್ತು ದೇಹ ಪುನಃ ಒಂದುಗೂಡಿದುವು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಗೆದ್ದಿತು

ಆಗ ಕಲ್ಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕುಲಪತಿ ಆಗಿದ್ದವರು ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಆಡಳಿತಗಾರ ವಿದ್ಯಾಕಾರಣಿ ಸರ್ ಅಶುತೋಷ ಮುಖರ್ಜಿಯವರು. ಈ ದೇಶದ ಪ್ರಗತಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮದ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಅವರು ಮನಗಂಡಿದ್ದರು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಾಲೇಜನ್ನು ಅವರು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದು 1915ರಲ್ಲಿ. ಉದಾರಿಗಳೂ ಶ್ರೀಮಂತರೂ ಆದ ಸರ್ ತಾರಕಾನಾಥ ಪಾಲಿತರೂ ಡಾ. ರಾಸ್ ಬೆಹಾರಿ ಘೋಷರೂ ಈ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಮುಕ್ತಕರಗಳಿಂದ ಧನಸಹಾಯ ಮಾಡಿದ್ದರು. ಪಾಲಿತರ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ಕಲ್ಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅವರ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪೀಠವನ್ನು (Chair—ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕತ್ವ) ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅಂದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೋಸ್ಕರ ಹಣ ಒದಗಿ ಬಂತು ; ಹುದ್ದೆ ಏರ್ಪಟ್ಟಿತು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸತ್ತ್ವನೀಡಬಲ್ಲ ಸಮರ್ಥ ಎಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ? ಅಶುತೋಷ ಬಾಬುಗಳು ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸ್ಥಾಪನಾಚಾರ್ಯರು, ಕನಸುಗಾರರು. ಗುಣ ಎಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಅರಸಿ ಹೋಗಿ ತಮ್ಮ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಆಹ್ವಾನಿಸಿ ಕರೆದು ತರುವ ಆಚಾರ್ಯಪುರುಷರು.

ಅವರ ಅರ್ಜುನಲಕ್ಷ್ಯ ರಾಮನ್ನರ ಮೇಲೆ ಬಿತ್ತು. ಈ ಹಿಂದೆಯೇ ಇವರ ವಿಜ್ಞಾನದಾಹ, ಪ್ರಯೋಗಶೀಲತೆ, ಅಸಾಧಾರಣ ಚೈತನ್ಯ ಇವನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಯೋಗ ಅಶುತೋಷರಿಗೆ ಒದಗಿತ್ತು. ಪಾಲಿತ್‌ಪೀಠದ ಆಹ್ವಾನ ಬಂದಾಗ (1917) ರಾಮನ್ ತಮ್ಮ ಜೀವನಪಥದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೈಗಂಬದ ಬಳಿ ನಿಂತಿದ್ದರು. ಅದರಲ್ಲಿದ್ದುದು ಎರಡು ತೋರುಗೈಗಳು. ಸ್ಪಷ್ಟ ಭವಿಷ್ಯವಿರುವ ಅಧಿಕಾರದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಒಂದು ತೋರಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಅದರಲ್ಲೇ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಭಾರತದ ಅಕೌಂಟೆಂಟ್ ಜನರಲ್ ಆಗಿ, ಎಂದರೆ ವರಿಷ್ಠ ಅಧಿಕಾರಸ್ಥಾನವನ್ನೇರಿ ರಾರಾಜಿಸ ಬಹುದು; ತೋರನಿವೃತ್ತಿವೇತನ ಪಡೆದು ನಿಶ್ಚಿಂತವಾಗಿ ಜೀವನಸಾಯಂಕಾಲ ವನ್ನು ಕಳೆಯಬಹುದು. ಇನ್ನೊಂದು ತೋರಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಭವಿಷ್ಯದ ವಿಜ್ಞಾನಮಾರ್ಗವನ್ನು; ಇದರಲ್ಲಿ "ಅಧಿಕಾರ" ಇಲ್ಲ; ದೊರೆಯುವ ಆರ್ಥಿಕ ಸಂಭಾವನೆ ಕಡಿಮೆ; ತಿರುಗಾಸಿನಿಂದ ಮುಂದೆ ಏನಿದೆಯೋ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನ ಅವರ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರೇಮ. ಅದರ ಪೋಷಣೆಯೊಂದೇ ಅವರಿಗೆ ನೆಮ್ಮದಿಯೀಯಬಲ್ಲ ವೃತ್ತಿ. ಪಾಲಿತ್‌ಪೀಠವನ್ನು ರಾಮನ್ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದಾಗ ಅಶುತೋಷ ಬಾಬುಗಳು ಆಡಿದ ಮಾತು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದೆ "ಸರ್ ತಾರಕಾನಾಥರಿಂದ ದತ್ತಿಯಾಗಿರುವ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪೀಠವನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಲು ಶ್ರೀ ಚಂದ್ರಶೇಖರ ವೆಂಕಟರಾಮನ್ ಬಂದಿರುವುದು ನಮ್ಮ ಅದೃಷ್ಟ. ಅತ್ಯಂತ ಕಠಿಣ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬಿಡುವಿರದ ಕೆಲಸದ ಮಧ್ಯವೂ ಈ ಮಹನೀಯರು ದುಡಿದು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಸಿರುವ ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರಗಳು ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲೆಲ್ಲ ಇವರಿಗೆ ಖ್ಯಾತಿ ತಂದಿವೆ........ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಲಾಭದಾಯಕವಲ್ಲದ ಈ ಹುದ್ದೆಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವಲ್ಲಿ ಶ್ರೀ ರಾಮನ್ನರು ಪ್ರದರ್ಶಿ ಸಿರುವ ತ್ಯಾಗಮನೋಧರ್ಮ, ಸಾಹಸ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಅಭಿನಂದನಾರ್ಹ. ವಿದ್ಯಾ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಸತ್ಯಾನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಲು ಬರುವ ಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಎಂದೂ ಕೊರತೆ ಬರಲಾರದು ಎಂದು ಈ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ ಧೈರ್ಯ ನೀಡುತ್ತದೆ."

ಸಮರ್ಥ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದಕ್ಷ ಆಡಳಿತಗಾರರಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂಬುದೊಂದು ಬೌದ್ಧಿಕ ಪ್ರಶ್ನೆ. ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದರೆ ನಿಸರ್ಗದೊಡನೆ ವ್ಯವಹಾರ; ಗೊತ್ತಿರುವ ಅಥವಾ ಯುಕ್ತ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತುಮಾಡಬಹುದಾದ ವಿಧಿ ನಿಯಮದೊಡನೆ ಒಡನಾಟವಿಲ್ಲಿ. ಆಡಳಿತೆಯಾದರೋ ಮನುಷ್ಯರೊಡನೆ ವ್ಯವಹಾರ; ಇಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಘಟನೆಯೂ ಅತಿ ಸಂಕೀರ್ಣ; ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಅದರ ಪೂರ್ವೋತ್ತರಗಳನ್ನು ಅರಿಯುವಂತಿಲ್ಲ. ರಾಮನ್ನರ ಉದಾಹರಣೆ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎಂಬ ಉತ್ತರ ನೀಡುವುದು. ಜೂನ್ 1907ರಿಂದ 1917ರ ವರೆಗೆ ಭಾರತೀಯ ಅರ್ಥಖಾತೆಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಅವರು ಸಾಧಿಸಿದ ಹಿರಿಮೆಯನ್ನು ಲಕ್ಷಿಸಿದ ಭಾರತಸರ್ಕಾರದ ಅರ್ಥಸದಸ್ಯ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಧನ್ಯವಾದ ಗಳನ್ನು ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ಅರ್ಪಿಸಿದ್ದು ಇತ್ತು. ಹಣ ಚಲಾವಣೆ, ಉಳಿತಾಯ

ಖಾತೆ, ಜೀವವಿಮೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಹಣಕಾಸಿನ ವ್ಯವಹಾರ, ಸರಕಾರದ ವಿವಿಧ ಖಾತೆಗಳ ಲೆಕ್ಕಪತ್ರಗಳ ತಪಾಸಣೆ ಮತ್ತು ಪರಿಶೋಧನೆ—ಇವೇ ವಿವಿಧ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಮುದ್ರೆ (ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ?) ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬಿದ್ದಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅದ್ವಿತೀಯರಾಗಿ ದುಡಿದ ಸವ್ಯಸಾಚಿ ಗಳಿವರು.

ವಿದೇಶ ಪ್ರವಾಸ

ಪಾಲಿತ್ ಪೀಠಸ್ಥರಾದ ರಾಮನ್ನರ ದುಡಿಮೆ ಪುನಃ ಎರಡು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದು ವರಿಯಿತು—ಕಲ್ಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಇಂಡಿಯನ್ ಅಸೋ ಸಿಯೇಷನ್ನಿನಲ್ಲಿ. ಎರಡನೆಯದರ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರ ತಾನೇ ಅವರ ಆಡುಂಬೊಲ. 1919ರಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಅಮೃತಲಾಲ್ ಸರ್ಕಾರರು ಗತಿಸಿದಾಗ ಆ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ರಾಮನ್ನರೇ ಚುನಾಯಿತರಾದರು. ಭಾರತೀಯವಿಜ್ಞಾನ ಯೂರೋಪಿಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನದೊಡನೆ ಭುಜಕ್ಕೆ ಭುಜಕೊಟ್ಟು ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಲ್ಲಬೇಕಾದರೆ ಭಾರತೀಯತ್ವವೊಂದೇ ಸಾಲದು; ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರ ಬೇಕೇಬೇಕು ಎಂದು ಅವರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ಹಣಬೇಕು, ದುಡಿಯುವ ಜನಬೇಕು. ಸಮರ್ಥ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಆಯ್ಕೆ, ಹಣದ ಸದ್ವಿನಿಯೋಗ ಹಾಗೂ ದತ್ತಿ ದಾನಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಹೀಗೆ ಮೂರು ಮುಖವಾಗಿ ರಾಮನ್ನರ ಪ್ರತಿಭೆ ಹರಿದು ಪ್ರಪಂಚದ ವಿಜ್ಞಾನಪಟದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಕತ್ತಾಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸ್ಥಾನ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. ಆದರೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಪ್ರಯೋಗ ಮಂದಿರವಲ್ಲ—ಅದೊಂದು ಸಾಧನೆ ಮಾತ್ರ—ಅದರಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಫಲಿತಾಂಶವಷ್ಟೆ ಯೋಗ್ಯತೆಯ ಒರೆಗಲ್ಲು? ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಅನುಯಾಯಿಗಳು ಬರೆದು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಂಶೋಧನ ಪ್ರಬಂಧಗಳು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖ್ಯಾತಿಯನ್ನು ಈ ಆಶ್ರಮಕ್ಕೆ ತಂದುವು. ಆದರೆ ಇದರ ಆಚಾರ್ಯಪುರುಷ ರಾಮನ್ ಇನ್ನೂ 'ನೇಟಿವ್' ವಿಜ್ಞಾನಿಯೇ! ಯೂರೋಪಿನ ಗಂಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಿಂದು ಪುನೀತರಾಗಿ ಮರಳಿಬಂದ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಲ್ಲ. ಅಶುತೋಷಬಾಬುಗಳ ಪ್ರೀತಿಯ ಒತ್ತಾಯ ಅನಿವಾರಣೀಯವಾಯಿತು. ಯೂರೋಪ್ ಪ್ರವಾಸವನ್ನು ರಾಮನ್ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡು 1921ರ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ರೇಟ್ ಬ್ರಿಟನ್ನಿಗೆ ಹೋದರು. ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಇವರೊಬ್ಬ ಪ್ರತಿನಿಧಿ. ಅಂದಿನ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮಹಾನಕ್ಷತ್ರಗಳೆಂದು ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತ ರಾಗಿದ್ದ ಸರ್ ಜೆ. ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್ (1856-1940. 1906ರಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತ) ಮತ್ತು ಇವರ ಶಿಷ್ಯ ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರುದರ್‌ಫೋರ್ಡ್ (1871–1937. 1908ರಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತ)

ಇವರ ಸ್ನೇಹಲಾಭ ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಅನುಭವ. ಲಂಡನ್ನಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೊದಲಸಾರಿ ಹೋದವರು ಅಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಇತಿಹಾಸಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸ್ಮಾರಕಗಳನ್ನೂ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನೂ ನೋಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲಕಳೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಆದರೆ ಇವಾವುವೂ ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ಬೇಕಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅವರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕೆರಳಿಸಿದ್ದು ಸೇಂಟ್ ಪಾಲನ ಇಗರ್ಜಿಯ ಗೋಪುರದೊಳಗಿನ ಪಿಸುಗುಟ್ಟುವ ಗ್ಯಾಲರಿ ಪರಿಣಾಮ. ಧ್ವನಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಈ ಹೊಸ ಸವಾಲಿನ ಪರಿಹಾರ ದಲ್ಲಿಯೇ ಅವರು ವೇಳೆಯನ್ನು ಕಳೆದರು. ಈ ವಿದೇಶಪ್ರಯಾಣ ರಾಮನ್ನರ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಿರುಗುಬಿಂದು. ಸಾಗರಯಾನಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶಾಂತ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರದ ನೀಲವಿಸ್ತಾರದ ಸೌಂದರ್ಯ ಅವರ ಲಕ್ಷ್ಯವನ್ನು ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯಿತು. ಅದರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರಣದ ಶೋಧನೆ ಅವರ ಗೀಳಾಯಿತು. ವಿವಿಧ ದ್ರವ್ಯಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಚದರಿಕೆ ಹೇಗಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಅವರು ಅಂದು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಅವರ ನೊಬೆಲ್ ಭಾಷಣದ (ಸ್ಟಾಕ್‌ಹಾಂ, ಡಿಸೆಂಬರ್ 11, 1930) ಪೀಠಿಕಾಪರಿಚ್ಛೇದದ ಒಂದೆರಡು ಮಾತುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದ್ಧರಿಸುವುದು ಯುಕ್ತವಾಗುವುದು "ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಅಧ್ಯಯನವು ಜ್ಞಾನದ ಹೊಸತೊಂದು ಶಾಖೆಯ ಪರ್ವಬಿಂದು ಆಗುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ನೋಡುತ್ತೇವೆ....1921ರ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಯೂರೋಪಿಗೆ ನಾನು ಸಾಗರಯಾನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರದ ಅದ್ಭುತ ನೀಲವರ್ಣವೈವಿಧ್ಯ ವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಸುಯೋಗ ಲಭಿಸಿತು. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಚದರಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ ತಲೆದೋರುವುದು ಅಸಂಭವನೀಯವಲ್ಲ ಎಂದು ನನಗೆ ಹೊಳೆಯಿತು. ಈ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವಿಸರಣೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ನಿಯಮಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಅವಶ್ಯವೆನ್ನಿಸಿತು. ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1921ರಲ್ಲಿ ನಾನು ಕಲ್ಕತ್ತಾಕ್ಕೆ ಮರಳಿದೊಡನೆಯೇ ಈ ಗುರಿಯನ್ನು ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆವು."

ಪಾಲಿತ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕತ್ವ, ಇಂಡಿಯನ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಕಲ್ಟಿವೇಷನ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿತ್ವ, "ಜ್ಞಾನದ ಹೊಸತೊಂದು ಶಾಖೆಯ ಪರ್ವಬಿಂದು"ವಿನಿಂದ ಮುನ್ನಡೆ—ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಥ ವಾಗಿ ರಾಮನ್ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರು. ಕಲ್ಕತ್ತಾ ಆಶ್ರಮ ಎಂದರೆ ರಾಮನ್ ಆಶ್ರಮ, ಎಂದರೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಕುರಿತು ಹೊಸ ಪ್ರಯೋಗ ಚಿಂತನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಕೇಂದ್ರ ಎಂದು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಗೌರವದಿಂದ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಆರುನೂರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರಗಳು ಈವರೆಗೆ ರಾಮನ್ ಆಶ್ರಮದಿಂದ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿದ್ದುವು. ಈ ಅಯಾಚಿತ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯ ಫಲವಾಗಿ ರಾಮನ್ನರ ಅಂತರ

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವ್ಯವಹಾರಗಳು ಬಹುವಾಗಿ ಬೆಳೆದುವು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಪ್ರಧಾನ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ 1924ರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಫೆಲೋ (F. R. S.) ಪದವಿಯನ್ನು ನೀಡಿ ಅವರನ್ನು ಗೌರವಿಸಿತು. ಇದನ್ನು ಪಡೆದ ಭಾರತೀಯರಲ್ಲಿ ಇವರು ನಾಲ್ಕನೆಯವರು (ಉಳಿದ ಮೂವರು ಎ. ಕಾರ್ಸೆಟ್ಜಿ 1841, ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ 1918, ಜಗದೀಶಚಂದ್ರ ಬೋಸ್ 1920). ಅದೇ ವರ್ಷ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನ ವತಿಯಿಂದ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾದ ಕೆನಡಾ ಪರ್ಯಟನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ಕರೆಬಂತು. ಟೊರೊಂಟೋದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವಾರ್ಷಿಕಾಧಿವೇಶನ ನಡೆಯುವುದಿತ್ತು. ಇದರೊಡನೆ ಇಂಟರ್ನ್ಯಾಷನಲ್ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್ ಆಫ್ ಮ್ಯಾಥ್‌ಮ್ಯಾಟಿಕ್ಸ್ ಸಹ ಸಮಾವೇಶಗೊಂಡಿತ್ತು. ಈ ಮಹಾಧಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಬೆಳಕಿನ ಚದರಿಕೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಮೂಲಭೂತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಉದ್ಘಾಟಿಸಿದರು. ಪಶ್ಚಿಮಾರ್ಧಗೋಳದ ಈ ಸಭೆಗೆ ಆಗಮಿಸಿದ್ದ ಹಲವಾರು ಅಮೆರಿಕನ್ ಹಾಗೂ ಯೂರೋಪಿಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸ್ನೇಹವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ನರು ಸಂಪಾದಿಸಿದರು. ಟೊರೊಂಟೋ ಅಧಿವೇಶನದ ಚರ್ಚೆ ಮುಗಿದು ನಿಯೋಗಿಗಳು ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದಾಗ "ಪ್ರೊ. ರಾಮನ್! ನಿಮ್ಮನ್ನು ಭೇಟಿ ಆಗಲು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಪರಿಚಯ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನನಗೆ ಅತಿ ಸಂತೋಷವಾಗುತ್ತಿದೆ" ಎಂದು ಒಂದು ಸ್ನೇಹಹಸ್ತ ಮುಂದೆಬಂದಿತು. ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ. ಆರ್. ಎ. ಮಿಲಿಕನ್ (ಅಮೆರಿಕದ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ. 1868–1953. 1923ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತ) ಈ ಸೌಹಾರ್ದಯುತ ಮಾತುಗಳಿಂದ ರಾಮನ್ನರನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಿದರು. ಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮದ ಎರಡು ಮಹಾಮನಸ್ಸುಗಳ ಮಧುರಮಿಲನವದು. ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ (1879–1955. 1921ರಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತ) ಮತ್ತು ಎಚ್. ಎ. ಲೋರೆಂಟ್ಸ್ (1853–1928. 1902ರಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಸಹವಿಜೇತ) ಇವರಂಥ ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಗೌರವ ಆಚಾರ್ಯರೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದ ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ನರಿಗೂ ಅದೇ ಗೌರವಸ್ಥಾನವನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು. ಏಷ್ಯದ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಯನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಲು ತಮಗೆ ತುಂಬ ಸಂತೋಷವಾಗುವುದೆಂದು ಮಿಲಿಕನ್ ನುಡಿದರು.

ಕೆನಡಾ ದೇಶದ ದೀರ್ಘಯಾತ್ರೆ ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಯಿತು. ಹಿಮಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಬೆಳಕಿನ ನಾನಾವರ್ಣ ವಿನ್ಯಾಸ ಅವರ ಹರಿತವಾದ ಬುದ್ಧಿಗೆ ಒಂದು ಸವಾಲನ್ನು ಒಡ್ಡಿತು. ಹಿಮಪ್ರವಾಹ ಹಸುರುನೀಲಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಸರಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಹಿಮಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದುನೋಡಿದಾಗ ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿತ್ತು. ಪಾರದರ್ಶಕ

ವಸ್ತು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಹಸುರುನೀಲಿ ಬಣ್ಣವನ್ನೇಕೆ ಪಸರಿಸಬೇಕು? ರಾಮನ್ ಎದುರುನಿಂತ ಪ್ರಶ್ನೆ ಇದು. ಇದರ ಸಮರ್ಥನೆಗಾಗಿ ಅವರು ಒಂದು ವಾದವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿ ಹಿಮಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ಹಾಯುವಾಗ ರೋಹಿತದ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಹರಡಲ್ಪಡುವುದು, ಆದ್ದರಿಂದ ಹಿಮಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಆ ಬಣ್ಣ ಮಾತ್ರ ಬರುವುದು ಎಂದಿತ್ತು. ಕೆನಡಾ ಯಾತ್ರೆ ಮುಗಿದ ತರುವಾಯ ರಾಮನ್ ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಸ ಕೈಗೊಂಡರು. ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟಿನಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಯಾಗಿ ಭಾಗ ವಹಿಸಿದರು (1924). ಅಮೆರಿಕದಿಂದ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಮರಳುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಸಂದರ್ಶಿಸಿದ ಸ್ಥಳಗಳು ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, ನಾರ್ವೆ, ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ್, ಜರ್ಮನಿ ಇತ್ಯಾದಿ. ಅಲ್ಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗಶೀಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನೂ ಭೇಟಿ ಮಾಡಿದರು. ಪ್ರೊ. ನೀಲ್‌ಬೋರರನ್ನು (1885–1962. ಡೇನಿಷ್ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ. 1922ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತ) ಅವರ ಡೆನ್ಮಾರ್ಕಿನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದರ್ಶಿಸಿದರು. ರಾಮನ್ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಮರಳಿದ್ದು ಮಾರ್ಚಿ 1925ರಲ್ಲಿ. ಅದೇ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಪುನಃ ಯೂರೋಪ್ ಪ್ರವಾಸ ಕೈಗೊಂಡರು. ಈ ಸಲ ರಷ್ಯನ್ ಅಕಾಡಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್‌ನ ಇನ್ನೂರನೆಯ ಹುಟ್ಟುಹಬ್ಬದ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಗಳಾಗಲು ಅವರಿಗೆ ಆಹ್ವಾನ ಬಂದಿತ್ತು. ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್, ಮಾಸ್ಕೋ ಮುಂತಾದ ನಗರಗಳಿಗೆ ರಾಮನ್ ಈ ಪ್ರಯಾಣದಲ್ಲಿ ಭೇಟಿನೀಡಿದರು. ಯಾವ ಸಭೆ ಇರಲಿ, ಯಾವ ವ್ಯಕ್ತಿ ಇರಲಿ ಇವರ ಮಾತಿನ ಪಲ್ಲವಿ ಅದೇ, ಬೆಳಕಿನ ಚದರಿಕೆ—ಅದರ ಹುಚ್ಚು, ಅದರ ಗುಂಗು ಇವರ ಸಮಸ್ತ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಆವರಿಸಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದುವು. ರಾಮನ್ನರ ಭಾಷಣ ಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಾಗ ಒಂದಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ಅವರ ಕೈಚಲನೆ ಮೇಲೆ ಗಮನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದರೆ ಒಂದು ವಿನೋದಶೀಲ ಅನುಭವ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಷಣ ಕೇಳಿದವರು "ಬೆಳಕಿನ ಚದರಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮ ನೋಡಿ" ಎಂದು ರಾಮನ್ನರ ಕೈಕರಣಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಗೇಲಿಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದಿತ್ತು.

ಒಂದು ನೂತನ ವಿಸರಣೆ—ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ

ರಾಮನ್ ಆಶ್ರಮದ ಮುನ್ನಡೆ ಒಂದು ಮಹತ್ಸಾಧನೆಯ ಎಡೆಗೆ ಸಾಗಿತ್ತು. ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧಿ ಆಗಮಿಸಲು ರಂಗಸ್ಥಳ ಸುಸಜ್ಜಿತವಾಗಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ಹೇಳುವ ಮೊದಲು ಪ್ರೊ. ಜಿ. ಎಸ್. ಪರಮಶಿವಯ್ಯನವರು ನಿವೇದಿಸಿರುವ ("ಕಸ್ತೂರಿ" ಜನವರಿ 1971) ಒಂದು ಸುಂದರ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಬೇಕು. 1928ರ ಪ್ರಥಮಪಾದ. 1927–28ರ ಕಾಲೇಜು ವರ್ಷ ಮುಗಿಯುತ್ತ ಬರುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಎಲ್ಲ ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲೂ ವಿವಿಧ ಸಂಘಗಳ ಸಮಾರೋಪ ಸಮಾರಂಭಗಳ ಗಡಿ

ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳಿಸಿದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬಣ್ಣದ ಗೆರೆಗಳು ಕಾಣುವುವು. ಅವೆಲ್ಲವೂ ಮೂಲ ಬೆಳಕಿನ 'ಬಣ್ಣ'ದವೇ ಎಂಬಂತೆ ಕಂಡರೂ ಬಣ್ಣದ 'ಛಾಯೆ'ಯಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಮೂಲ ಬೆಳಕು ಈ ವಿವಿಧ ಛಾಯೆಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ. ಅಶ್ರಗ ಅದನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದೆ. ಆ ಒಂದೊಂದು ಘಟಕವೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಲೆಯುದ್ದ ಉಳ್ಳದ್ದು; ಆದ್ದರಿಂದ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ತಲಪಿದೆ.

ಈಗ ಅದೇ ಬೆಳಕನ್ನು ಅಶ್ರಗದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸುವ ಮೊದಲು ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ಪದಾರ್ಥದ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಿ, ಅನಂತರ ಅದರ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿದ್ದ ಗೆರೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲವು ಹೊಸಗೆರೆಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಮೂಲ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಯಾವಯಾವ ಅಲೆಯುದ್ದದ ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಗಳಿದ್ದುವೋ ಅವುಗಳಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಅಲೆಯುದ್ದವಿರುವ ರಶ್ಮಿಗಳು ಸಹ ಉದ್ಭವಿಸಿವೆ. ಇದೇ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ.

ಪಾರದರ್ಶಕ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿನ ಅಣುಗಳು ಮೂಲ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಲೆಯುದ್ದವುಳ್ಳ ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಬಹುದು; ಇಲ್ಲವೇ ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಕಡಿಮೆ ಅಲೆಯುದ್ದದ ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಮೊದಲಿನವನ್ನು ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಗೆರೆಗಳೆಂದೂ ಎರಡನೆಯವನ್ನು ಪ್ರತಿಸ್ಟೋಕ್ಸ್ (anti-stokes) ಗೆರೆಗಳೆಂದೂ ಎರಡನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ರಾಮನ್ ಗೆರೆಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಯುದ್ದದಲ್ಲಾಗುವ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೂ ಪಾರದರ್ಶಕ ಪದಾರ್ಥದ ಅಣುರಚನೆಗೂ ನಿಕಟಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ರಾಮನ್ ಗೆರೆಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಪದಾರ್ಥದ ಅಣುರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ.

ತಮ್ಮ ಇತಿಹಾಸಪ್ರವರ್ತಕ ಭಾಷಣದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಅವರ ನಿಕಟ ಸಹವರ್ತಿಗಳ ಸೇವೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸ್ಮರಿಸುತ್ತ ಅವರಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕಾದ ಗೌರವವನ್ನು ಸಂತೋಷದಿಂದ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತ "ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಅತ್ಯಂತ ವಿಸ್ಮಯಕರ ಪ್ರದೇಶದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನಾವು ನಿಂತಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ವಿಸರಣೆ ಹಾಗೂ ತರಂಗಸಿದ್ಧಾಂತ, ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ದೃಕ್‌ಶಾಸ್ತ್ರ, ಅಣು ಹಾಗೂ ಪರಮಾಣು ರೋಹಿತಗಳು, ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಶೀಲತೆ ಹಾಗೂ ಚದರಿಕೆ, ಉಷ್ಣ ಗತಿಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂಥ ವಿವಿಧ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಇದು ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯುಂಟು. ಅದರ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಇನ್ನೂ ಬಾಕಿ ಇದೆ................ನೂತನ ವಿಸರಣೆಯ ರೇಖಾರೋಹಿತವನ್ನು ಮೊದಲು ನೋಡಿದ್ದು ಫೆಬ್ರವರಿ 28, 1928ರಂದು.........ಮರುದಿನ ಇದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಯಿತು" ಎಂದು ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳಿಸಿದರು. ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ

ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದದ್ದು ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ; ಆದರೆ ಲೋಕಕ್ಕೆ ಪ್ರಕಟವಾದದ್ದು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ.

ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಆವಿಷ್ಕಾರ ವಿಜ್ಞಾನಲೋಕಕ್ಕೆ ನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿಯೇ ಇತ್ತು. ಕಾರಣ, ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರತಿ ಹೊಸ ಸೋಪಾನವನ್ನೂ ರಾಮನ್ "ನೇಚರ್" ವಿಜ್ಞಾನಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದರಿಂದ ಆಸಕ್ತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಾವು ಪ್ರವೇಶಿಸಲಿರುವ ವಿಸ್ಮಯಲೋಕವನ್ನು ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಎದುರುನೋಡುತ್ತಿದ್ದುದು ಸಹಜವೇ. ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಪ್ರಕಟಣೆ ಅವರ ಮುಂದೆ ಆ ಲೋಕವನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟಿತು. ದೃಕ್‌ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದ ಆರ್. ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ವುಡ್ ಎಂಬಾತ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕೃತ ಸಂಕೀರ್ಣ ಉಪಕರಣಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಮಾಡಿನೋಡಿ ರಾಮನ್ನರ ತೀರ್ಮಾನದ ಋಜುತ್ವವನ್ನೂ ನಿಖರತೆಯನ್ನೂ ಕಂಡುಕೊಂಡ. ಆತ "ನೇಚರ್" ಪತ್ರಿಕೆಗೆ ಕಳಿಸಿದ ತಂತಿ ಹೀಗಿತ್ತು "ಅತಿ ತೀವ್ರ ಏಕವರ್ಣೀ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಬೆಳಗಿಸಿದ ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳು, ಅಲೆಯುದ್ದವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಪ್ರೊ. ರಾಮನ್ನರ ಉಜ್ಜ್ವಲ ಹಾಗೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡಿದ್ದೇನೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅವರ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿವರವನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಬೆಳಕಿನ ಚದರಿಕೆಯನ್ನು ದೀರ್ಘಕಾಲ ತಾಳ್ಮೆಯಿಂದ ರಾಮನ್ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಲಭಿಸಿದ ಈ ಬಲು ಸುಂದರ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಬೆಳಕಿನ ಶಕಲ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಬಗ್ಗೆ ಇದುವರೆಗೆ ದೊರೆತಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ತೃಪ್ತಿಕರ ಪುರಾವೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂದು ನನಗೆ ತೋರುತ್ತದೆ."

ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ನೂತನಾಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಆಕಾಶದ ಬಣ್ಣ, ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರ ಕಿರಣಗಳ ವಿಭಜನೆ— ಈ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಹೊಸದೃಷ್ಟಿ ನೀಡಿತು. ಬೆಳಕು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತತರಂಗಗಳ ಒಂದು ಬಗೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಚದರಿಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿಯಿತು. ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣವಲಯದ ರೂಪಾಂತರವೂ ಇದೆ. ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅನಿಲದ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಿದರೆ ಹೊಸತೊಂದು ವಿಸರಣೆ ದೊರೆಯುವುದು. ಇದು ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮ. ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಶೋಧನೆ ಬಲು ಪ್ರಯಾಸಕರವಾದದ್ದು. ಕಾಣುವ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಸುಲಭವಾದ ಹತ್ಯಾರು. ಇದರ ಬಳಕೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಗತಿಗೆ ತುಂಬ ಅನುಕೂಲತೆ ಒದಗಿಸಿತು.

ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ

ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಪ್ರಥಮ ದಶಕದಲ್ಲಿ (1928–1938) 1700 ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರಗಳು ಇದನ್ನು ಕುರಿತಾಗಿಯೇ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡುವು. ಪ್ರಪಂಚದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಷ್ಟ್ರವೂ ಈ ಮೂಲಭೂತ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ಕುರಿತು ತೀವ್ರಾಸಕ್ತಿ ತಳೆದಿತ್ತು. ಜರ್ಮನಿ, ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳು, ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಇಟಲಿ, ಬೆಲ್ಜಿಯಂ ಮತ್ತು ಜಪಾನ್ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಗಣ್ಯ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು. ಬೆಳ್ಳಿ ಹಬ್ಬದ ಸಮಯಕ್ಕೆ (1953) 3000 ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿದ್ದುವು. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಗಳ ಕೊಡುಗೆ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು. ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ಆ ದಶಕದ (1921–30) ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಅತ್ಯುತ್ಕೃಷ್ಟ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ ಒಂದೆಂದು ವರದಿ ಮಾಡಿತು. ಈ ಪ್ರಚಂಡ ವಿಜಯದಿಂದ ರಾಮನ್ನರ ಖ್ಯಾತಿ ಏರಿತು; ಜೊತೆಗೆ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತ ಬಹುಮಾನ ಗೌರವಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಏರಿತು—ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸರ್ಕಾರದ ನೈಟ್ (Sir) ಪದವಿ (1929), ಅಣುರೋಹಿತಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಉದ್ಘಾಟಿಸಲು ಫ್ಯಾರೆಡೇ ಸೊಸೈಟಿಯಿಂದ ಆಹ್ವಾನ, ರೋಮಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘದಿಂದ Matteucci ಪದಕ (1928), ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯಿಂದ ಹ್ಯಾಯ್ಸ್ ಪದಕ (1930), ಫ್ರೀಬರ್ಗ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿ (1930), ಗ್ಲಾಸ್ಗೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿ (1930), ಪ್ಯಾರಿಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿ (1902), ಕಲ್ಕತ್ತಾ, ಬೊಂಬಾಯಿ, ಮದ್ರಾಸು, ಬನಾರಸ್, ಡಾಕ್ಕಾ, ಪಾಟ್ನಾ, ಮೈಸೂರು ಮೊದಲಾದ ವಿವಿಧ ಭಾರತೀಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿಗಳು, ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಲೆನಿನ್ ಬಹುಮಾನ (1957), ಫ್ರೆಂಚ್ ಅಕಾಡಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್‌ನ ವಿದೇಶೀ ಸದಸ್ಯತ್ವ (1949), ಸೋವಿಯತ್ ಅಕಾಡಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್‌ನ ವಿದೇಶೀ ಸದಸ್ಯತ್ವ (1957), ಭಾರತ ಗಣರಾಜ್ಯದ ಪ್ರಥಮ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕತ್ವ (1949), ಭಾರತರತ್ನ ಪ್ರಶಸ್ತಿ (1954) ಇತ್ಯಾದಿ. ಗೌರವ ಪರಂಪರೆಯಲ್ಲಿ ಕಳಶಪ್ರಾಯವಾದದ್ದು 1930ರಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ. 1895ರಲ್ಲಿ ಡಾ. ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ನೊಬೆಲ್ ಮಹಾಶಯನ ಔದಾರ್ಯದಿಂದ ಈ ನಿಧಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಪಾರಿತೋಷಕದ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಆತ ವಿಧಿಸಿರುವ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ "............ಮೂಲಧನದ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಐದು ಸಮಭಾಗ ಮಾಡಿ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷ ಮಹಾಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ............ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಕೊಡಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಪಾರಿತೋಷಕ ನೀಡುವಾಗ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಯೋಗ್ಯತೆಯೊಂದೇ

ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗಿರಬೇಕೇ ವಿನಾ ಆತನ ರಾಷ್ಟ್ರ, ವರ್ಣ ಮುಂತಾದುವಲ್ಲ" ಎಂದಿರುವುದು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ. ಸ್ವೀಡನ್ನಿನಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಪಡೆಯಲು ಹೋದಾಗ ರಾಮನ್ ತಮ್ಮ ಹೆಸರಿನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಎದುರು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರು. ದ್ರವವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹರಿಯುವಾಗ ಅದರ ಚದರಿಕೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಈ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿವರಣೆಗೆ ಅವರು ಅಂದು ಆರಿಸಿ ಕೊಂಡದ್ದು ಆಲ್ಕೊಹಾಲನ್ನು. ಪ್ರಯೋಗ, ಭಾಷಣ ಮುಗಿದುವು. ಎಲ್ಲರೂ ಸಾಮೂಹಿಕ ಭೋಜನಕ್ಕಾಗಿ ಕುಳಿತರು. ವಿದೇಶೀ ಸಂಪ್ರದಾಯದಂತೆ ಮದ್ಯ ಪಾನವೂ (ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್) ಎಂದಿನಂತೆ ನಡೆದಿತ್ತು. ಅವರ ಒತ್ತಿಗೆ ಕುಳಿತಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರು ರಾಮನ್ನರನ್ನು ಕೆಣಕಿದರು "ಸರಿ, ಇದುವರೆಗೆ ನೀವು ತೋರಿ ಸಿದ್ದು ಆಲ್ಕೊಹಾಲಿನ ಮೇಲೆ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು. ಈಗ ರಾಮನ್ ಮೇಲೆ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ಪರಿಣಾಮ ನೋಡಲು ನಮಗೆ ಅನುಮಾಡಿಕೊಡಿ!" ನಗುವಿನ ಅಲೆ ಎದ್ದಿತು; ಆದರೆ ಸಂಪ್ರದಾಯನಿಷ್ಠ ರಾಮನ್ ಈ ಕೋರಿಕೆ ಯನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲಿಲ್ಲ.

ಕಲ್ಕತ್ತಾದಿಂದ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ

ಕಲ್ಕತ್ತಾನಗರ ಅವರ ಸಂಶೋಧನ ಕ್ಷೇತ್ರವಾದರೂ ಬೆಂಗಳೂರು ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ಬಲುಪ್ರಿಯ ನಗರ. 1927ರಿಂದಲೂ ಇವರು ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನ ವರಿಷ್ಠ ಆಡಳಿತಸಭೆಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದರು. ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಗತಿ ಯನ್ನು ಕುರಿತು ಇವರ ಆಸಕ್ತಿ ಅಪಾರ. ಅದೊಂದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಅಖಿಲ ಭಾರತೀಯ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಬೇಕು, ಅದರ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೂ ಭಾರತೀಯರೇ ಆಗಬೇಕು, ಈ ವಿಧಾನವೊಂದರಿಂದಲೇ ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಬಾಂಧವರ ಶಕ್ತಿಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿಶ್ವಾಸ ಅಭಿಮಾನ ಮೂಡಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ರಾಮನ್ನರು ದೃಢವಾಗಿ ನಂಬಿದ್ದರು. ವಿದೇಶದೇವಾಲಯದ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯ ವಿನಾ ಇಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವ ನಿರಭಿಮಾನಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಂಸ್ಥೆ ಯೋಗ್ಯ ಸವಾಲಾಗಬೇಕು ಎಂದು ಇವರ ಆಸೆ. ರಾಮನ್ನರ ಜೀವನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಖಿತವಾಗದ ಒಂದು ಅಂಶ ಕಲ್ಕತ್ತಾದಿಂದ ಅವರ ನಿರ್ಗಮನದ ಕಾರಣ. ಅವರ ಯಶಸ್ಸು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸ್ಥಾನಮಾನವನ್ನು ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನರಂಗಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾಗ, ಅವರ ಪ್ರತಿಭೆ ಒಂದು ನೂತನ ಶಿಖರಾ ರೋಹಣಮಾಡಿ ದಾಖಲೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದಾಗ, ಅವರೇ ಕಟ್ಟಿದ ಮಂದಿರವನ್ನು ತೊರೆದು ದೂರದ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಹೋಗಿ ಹೊಸ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಹೊಸತಾಗಿ ಕೆಲಸ ಆರಂಭಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಅದು ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಿಯವಾದ ಕಾರ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲವಾದರೂ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಯಿತು. ಸರ್ ಅಶುತೋಷ ಮುಖರ್ಜಿಯವರ ನಿಧನದ

(ಮೇ 25, 1924) ತರುವಾಯ ಕಲ್ಕತ್ತದ ಹವೆ ಬದಲಾಯಿತು. "ಪ್ರಾಂತೀಯ ಸಂಕುಚಿತ ಮನೋಭಾವನೆಗಳಿಂದ ಅಲ್ಲಿನ ವಾಸ್ತವ್ಯ ನನಗೆ ಅಸಹನೀಯ ವಾಯಿತು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಬೇಕಾದದ್ದೇನು? ವಿಶಾಲ ಮನೋಬುದ್ಧಿ ಇರುವ ನಿರ್ಮಲ ವಾತಾವರಣ. ಅವನ ಪ್ರತಿಭೆ ಆರ್ಥಿಕ ಬಂಧನಗಳಿಂದ ಆಡಳಿತೆಯ ಆತಂಕಗಳಿಂದ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಇತರ ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ಷುದ್ರ ಕಾರಣಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಸಮಾಧಿ ಆದಂತೆಯೇ. ರಾಮನ್ನನ್ನು ಅಲ್ಲಿಂದ ಅವರು ಅಟ್ಟಿದಾಗ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಆರು ಅಡಿ ಆಳದಲ್ಲಿ ಹುಗಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ನನಗೆ ಬಂದದ್ದು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ. ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ದೇಶ, ಪುರಾತನ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ತವರೂರು, ಇಲ್ಲಿನ ಜನ ಬೇರೆ ಯಾರಿಗಿಂತಲೂ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಸಾಹಸಪ್ರಿಯತೆಯಲ್ಲೂ ಕಡಿಮೆಯವರಲ್ಲ. ಆದರೂ 1930ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಪುನಃ ಇಂಥ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ಬರಲಿಲ್ಲವಲ್ಲ ಎಂದು ನನಗೆ ವ್ಯಥೆ ಆಗುತ್ತಿದೆ" ಎಂದು ಉದ್ವಿಗ್ನತೆಯಿಂದ ನನ್ನೊಡನೆ ಹೇಳಿದರು (1968).

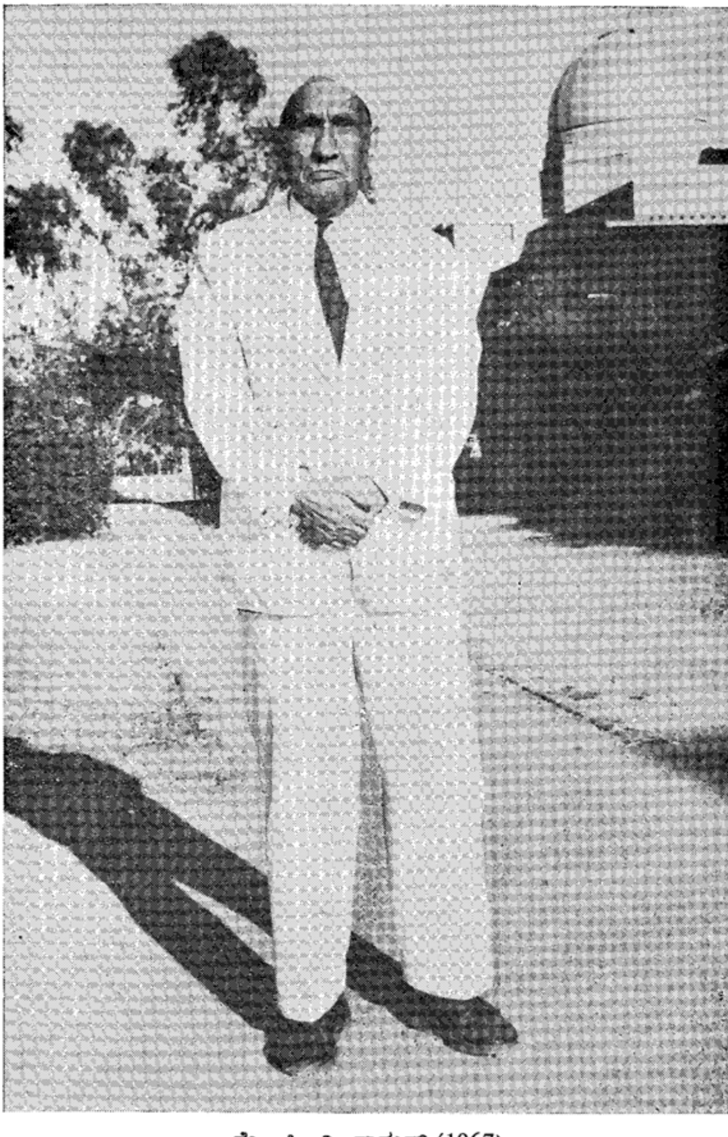
1933ರಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಕಲ್ಕತ್ತಾದಿಂದ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಬಂದರು. ಈಗ ಅವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಅಂದರೆ ವರಿಷ್ಠ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು. ಈ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಿದ ಪ್ರಥಮ ಭಾರತೀಯರಿವರು. ಇದು ಆಡಳಿತೆಯ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಯ ಸಮಾನ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ ಇರುವ ಹುದ್ದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವೊಂದೇ ಪ್ರಧಾನ ಅಭ್ಯಾಸವಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಶಾಖೆಗಳಿಗೂ ಹೊಸತಾಗಿ ಉಗಮಿಸುವವುಗಳಿಗೂ ಇಲ್ಲಿ ಎಡೆ ಉಂಟು. ರಾಮನ್ ಬಂದ ತರುವಾಯ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ಹೊಸ ವಿಭಾಗ ವನ್ನೇ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಕಲ ಆಧುನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳೂ ದೊರೆಯು ವಂತೆ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಇಂದು ಪ್ರಪಂಚದ ಅತ್ಯುತ್ಕೃಷ್ಟ ರೋಹಿತ ಪ್ರಯೋಗ ಮಂದಿರಗಳಲ್ಲಿ ಇದೂ ಒಂದು. ದೃಕ್‌ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೂ ಸ್ಫಟಿಕಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೂ ಮೊದಲಿ ನಿಂದಲೂ ಸಹಜ ನಂಟು. ರಾಮನ್ ಕಟ್ಟಿದ ಈ ನೂತನ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಈ ನಂಟು ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿತು. ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಫಟಿಕಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಶೇಷ ಕುತೂಹಲ ಕ್ಷೇತ್ರ. ತಮ್ಮ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಷಣಗಳಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ನರು "ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ರಾಜ ವಜ್ರ" ಎಂದು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ವಾಡಿಕೆ.

1934ರಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ನರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಅಕಾಡಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್ ಸಂಸ್ಥೆ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಯಿತು. ಇವರೇ ಅದರ ಉಸಿರು ಮತ್ತು ಚಾಲಕಶಕ್ತಿ. ಅದರ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಷ್ಟು—ಪ್ರಥಮ ದರ್ಜೆಯ ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆ; ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಬಂಧ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಂದು ಹೊಸ ವೇದಿಕೆ ಒದಗಿಸುವುದು ; ಮತ್ತು ಭಾರತದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹಾಗೂ ಔದ್ಯಮಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಸಂಘಟನೆ. ಈ

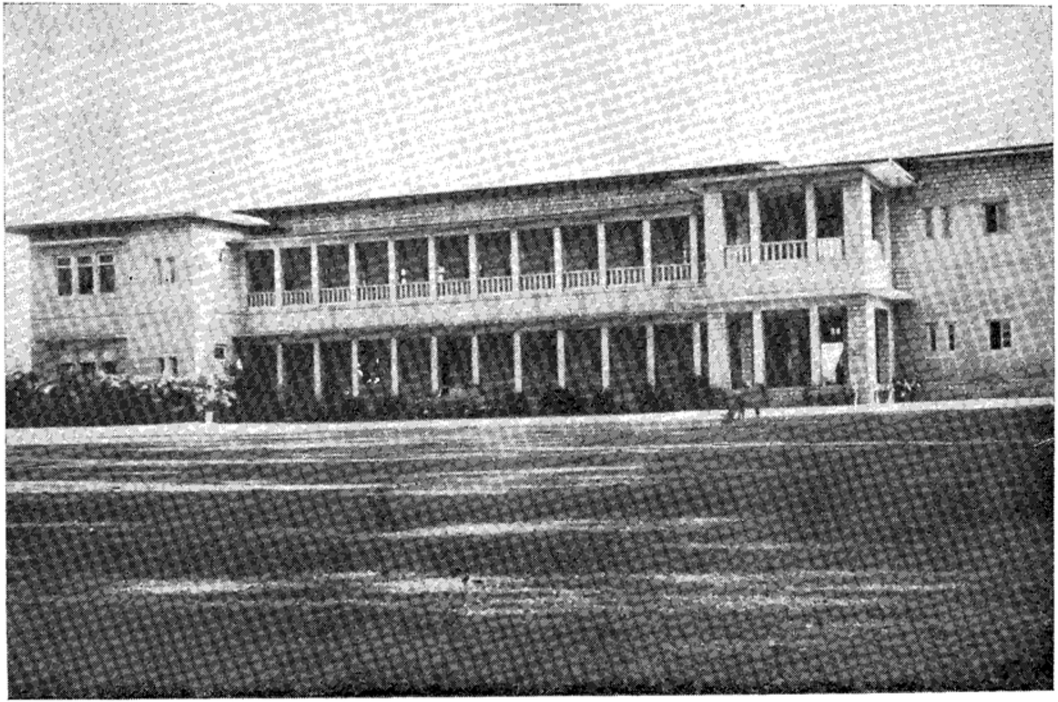
ಉದ್ದೇಶ ಸಿದ್ಧಿಸಲು ಒಂದು ಸಂಶೋಧನ ಮಾಸಿಕವನ್ನೂ (ಪ್ರೊಸೀಡಿಂಗ್ಸ್ ಆಫ್ ದಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಅಕಾಡಮಿ) ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಯಿತು. ಇದೇ ವೇಳೆ (1935) ಮೈಸೂರು ಸರಕಾರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗೋಸ್ಕರ ಒಂದು ದಿಟ್ಟ ಮುನ್ನಡಿ ಇಟ್ಟಿತು. ಇಂಡಿಯನ್ ಅಕಾಡಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಬೆಂಗಳೂರು ನಗರದ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು 19 ತರುವಾಯ 5 ಹೀಗೆ ಒಟ್ಟು 24 ಎಕರೆ ವಿಸ್ತಾರದ ಪ್ರಶಸ್ತ ಭೂಮಿಯನ್ನು ದಾನವಾಗಿ ಮಂಜೂರು ಮಾಡಿತು. ಕೆಲವು ವರ್ಷಾನಂತರ ಪಕ್ಕದ 5 ಎಕರೆ ಸ್ಥಳವನ್ನು ರಾಮನ್ ತಮ್ಮ ಸಂಸ್ಥೆಗಾಗಿ ಕೊಂಡು ಕೊಂಡರು. ಇದುವರೆಗೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದ ಈ ಕನಸುಗಾರನಿಗೆ ಇನ್ನು ತನ್ನ ಕಲ್ಪನಾನುಸಾರ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದಾದ ವಿಜ್ಞಾನಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಕೂಡಿಬಂದಿತು. ಅಕಾಡಮಿಯ ಆಡಳಿತವರ್ಗ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನಮಂದಿರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ಪೂರ್ಣ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಕೊಟ್ಟಿತು. ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿನ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಇವರು ವಹಿಸಿಕೊಂಡು ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಹೊಣೆನಿರ್ವಹಿಸತೊಡಗಿದರು. ರಾಮನ್‌ಮಂದಿರದ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಕೆಲಸ ಆರಂಭವಾದದ್ದು 1943ರಲ್ಲಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೆಲಸ ಮುಗಿದದ್ದು 1947ರಲ್ಲಿ. ಖಚೇರಿ ಕೆಲಸವಾಗಲಿ, ಹೊಸತೊಂದು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನೂ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಅಳವಡಿಸುವುದಾಗಲಿ, ಹೊಸಮಂದಿರದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಲಿ—ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ ರಾಮನ್ ಶಿಸ್ತುಪ್ರಿಯ, ಸೌಂದರ್ಯಪ್ರಿಯ ಮತ್ತು ಕರ್ತೃತ್ವಶಾಲಿ. ಯಾವ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿವರವನ್ನೂ ಅವರು ಸನ್ನಿವೇಶದ ಸೆಳೆತದ ಪಾಲಿಗೆ ಬಿಡರು; ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಸಮಗ್ರತೆಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನೂ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳರು.

ರಾಮನ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್

1933 ರಿಂದ 1939ರ ಕೊನೆಯತನಕ ರಾಮನ್ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿದರು. ಗವರ್ನಿಂಗ್ ಕೌನ್ಸಿಲ್ಲಿನೊಡನೆ ಮತಭೇದ ಉಂಟಾದುದರಿಂದ ಆರು ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ನಿರ್ದೇಶಕತ್ವಕ್ಕೆ ರಾಜಿನಾಮೆಯಿತ್ತರು. ಆದರೂ ಮುಂದಿನ ಒಂಬತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಕಾಡಮಿಯೂ ಪರಿಪುಷ್ಟವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಿತು. ಬಹುಶಃ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕೆಲಸಗಳ ಹೊರೆ ಈ ಚೇತನಕ್ಕೆ ಬೇಕೇಬೇಕಾಗಿತ್ತು ಎಂದು ತೋರುವುದು. ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟಿನಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾದ ತರುವಾಯ, 1948ರಲ್ಲಿ, ಅಕಾಡಮಿಯ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಿದರು. ಅದರ ಆಡಳಿತವರ್ಗ ಸರ್ವಾನುಮತದಿಂದ ಈ ಮಂದಿರವನ್ನು ರಾಮನ್ ರಿಸರ್ಚ್



ಪ್ರೊ. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್ (1967)
ಇಂಡಿಯನ್ ಅಕಾಡಮೆ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಮುಂದೆ.
ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವುದು ಖಗೋಳ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ



ರಾಮನ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್

ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಎಂದೇ ಹೆಸರಿಸಿತು. ರಾಮನ್ ಸ್ವಹಸ್ತದಲ್ಲಿ ಬರೆದು ರುಜು ಮಾಡಿರುವ (ಇಂಗ್ಲಿಷ್) ಸಂದೇಶ ಹೀಗಿದೆ "ನಮ್ಮ ಪ್ರಾಚೀನ ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ತಕ್ಕುದಾದಂಥ ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ತರಬೇಕೆಂಬುದು ನನ್ನ ತೀವ್ರ ಅಭಿಲಾಷೆ. ಈ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ತೀಕ್ಷ್ಣಮತಿಗಳು ವಿಶ್ವದ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಬೇಕು; ಮತ್ತು ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ವಿಶ್ವದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಅತೀತಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ನಮಗೆ ನೆರವಾಗಬೇಕು. ಆತನ ದಿವ್ಯಕೃಪೆಯಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಶಪ್ರೇಮಿಗಳೆಲ್ಲರೂ ಈ ಕಾರಣವನ್ನು ಪೋಷಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡಾಗ ಮಾತ್ರ ಈ ಗುರಿ ಸಿದ್ಧಿಸೀತು."

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಹೆಬ್ಬಾಳಿನಲ್ಲಿ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದಿರುವ "ಇಂಡಿಯನ್ ಅಕಾಡಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್" ಇದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ನಾಗರಿಕರಿಗೂ ಇದು ರಾಮನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಎಂದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಮೊದಲು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣು ಕುಕ್ಕುವ ಫಲಕ ಭಯಕಾರಕವೇ ಎಂದೆನ್ನಬಹುದು. **The Institute is not open to Visitors. Please do not disturb us** "ಬಾಗಿಲೊಳು ಕೈಮುಗಿದು ಒಳಗೆ ಬಾ ಯಾತ್ರಿಕನೆ" ಎನ್ನುವ ಭಾವದ ನೇರರೂಪ, ಚುಚ್ಚುರೂಪ ಎನ್ನಿ ಬೇಕಾದರೆ. ಗಿಡಮರ ಹೂತೋಟಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ವಿಶಾಲ ಆವರಣ ರಚಿಸುವ ಪ್ರಶಾಂತ ವಾತಾವರಣ. ಪ್ರತಿ ಅಂಗುಲವೂ ರಾಮನ್ನರ ಸೌಂದರ್ಯಪ್ರಿಯತೆಗೆ ಹೇಗೋ ಹಾಗೆ ನಿಸರ್ಗದ ಚೆಲುವಿಗೂ ಸಾಕ್ಷಿ. ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಗಲಭೆಗೊಂದಲ ಇಲ್ಲಿಲ್ಲ; ಕಲುಷಿತ ವಾತಾವರಣವೂ ಇಲ್ಲ. ಕಾಂಪೌಂಡು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದೊಡನೆ ಎಡಗಡೆ ಎಲೆಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಖಚೇರಿ ಇದೆ. ಈ ಕಡೆ ಹೋಗದೆ ನೇರದಾರಿಯ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪದೂರ ನಡೆಯುವಾಗ ಬಲಗಡೆ ಇರುವ ಮಹಾಸೌಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ರಂಗ, ಆತನ ಕನಸಿನ ನನಸು. ಎಡಗಡೆ ಒಂದು ಆಕಾಶ ವೀಕ್ಷಣಗೋಪುರವೂ ಇದೆ. ಇವೆರಡನ್ನೂ ಬಿಟ್ಟು ಅದೇ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಮುನ್ನಡೆದರೆ ಎದುರಾಗುವುದು ರಾಮನ್ನರ ಭವ್ಯನಿವಾಸ. ಅಲ್ಲಿನ ಚೇತನ ಶ್ರೀಮತಿ ಲೋಕಸುಂದರಿ ರಾಮನ್—ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಸಮರ್ಥ ಪತ್ನಿ. ಇಡೀ ನಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಎತ್ತರವಾದ ಹಾಗೂ ರಾಜಮಾರ್ಗದಿಂದ ಅತಿ ದೂರವಾದ ಪಾಯದ ಮೇಲೆ ವಿಜ್ಞಾನಮಂದಿರ ನಿಂತಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಯಾವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೂ ಆತನ ಉಪಕರಣಕ್ಕೂ ನಗರದ ಗಲಭೆ ಕಂಪನಗಳು ತಟ್ಟದಂಥ ಏರ್ಪಾಡು ಇದು. ವಿಶಾಲವಾದ ಅಂಗಳ. ಎದುರು ಎತ್ತರದ ತಳಪಾಯ. ಮೆಟ್ಟಲು ಏರಿದರೆ ಉದ್ದವಾದ ಜಗಲಿ. ಕಟ್ಟಡದ ಎಡಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರವೇಶದ್ವಾರವಿದೆ; ಅಲ್ಲೇ ಉಪ್ಪರಿಗೆ ಏರಲು ಪಾವಟಿಗೆ ಸಾಲೂ ಇದೆ. ಜಗಲಿಯ ಬಲಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಗಳಕ್ಕೆ ಚಾಚಿರುವ ಒಂದು ಕೊಠಡಿ ಉಂಟು—ಇದೇ ರಾಮನ್ನರ ಅಧಿಕೃತ

ಕೊಠಡಿ. ಒಂದು ಅಂತಸ್ತಿನ ಈ ಸೌಧದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಕೊಠಡಿಗಳು, ಪುಸ್ತಕಭಂಡಾರ ಇವೆ. ಮಹಡಿಯ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುಸಂಗ್ರಹಾಲಯ, 200 ಜನರು ಕುಳಿತು ಆಲಿಸುವಂಥ ಭಾಷಣಮಂದಿರ ಇವೆ. ತಮ್ಮ ತನು ಮನ ಧನ ಗಳನ್ನು ಅಕ್ಷರಶಃ ಅರ್ಪಿಸಿ ಕಟ್ಟಿಸಿರುವ ಈ ಮಹಾಮಂದಿರ ಒಂದು ದೇಗುಲ. ಇದರ ದರ್ಶನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವಾನುಭವ. ಅದೂ ರಾಮನ್ನರೇ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಕರೆದೊಯ್ಯುತ್ತ ಒಂದೊಂದೂ ಉಪಕರಣದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ಅವರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ಭಾವಭಂಗಿ ಸಮೇತ ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಆಗಾಗ "Do you follow what I say? Do you see that?" ಎಂದು ಮುಂತಾಗಿ ಕೈಗಳನ್ನು ಕೊಡಹಿ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಮಿಂಚು ಬೀರಿ ತುಟಿಗಳ ಮೇಲೆ ತುಂಟನಗೆ ಸೂಸಿ ಪ್ರಶ್ನಿಸಬೇಕು—ಇದು ವರ್ಣನಾತೀತ. ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ, ಒಂದು ಜೀವಮಾನಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟನ್ನು ಇಷ್ಟು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ, ಮೇಲಾಗಿ ಆತ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ತೀವ್ರಾಸಕ್ತಿ ತಳೆದು ಅಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು ಕಾರ್ಯ ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದು ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಸಂದೇಹ ಬಂದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ, ಸಾಧ್ಯ—ರಾಮನ್. ಪುಸ್ತಕಪ್ರೇಮಿಗಳು ಈ ಗ್ರಂಥಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವುದೇನು? ಇದೊಂದು ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಸಮಗ್ರ ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಂಥದ ಮೇಲೂ ರಾಮನ್ ನಿಶಿತಮತಿಯ ಕ್ಷೇಪ—ಎಂದರೆ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು—ನೋಡಬಹುದು. ಪ್ರೊ. ಪರಮಶಿವಯ್ಯನವರ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ "ದಿನದ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಸಿ ಮಲಗುವ ಮುಂದೆ ಪ್ರತಿ ರಾತ್ರಿ ಹೊಸ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಓದುವ ನಿಯಮವನ್ನು ಅವರು ಸರ್ವಥಾ ತಪ್ಪಿಸು ತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಬೆಳಗಾಮಿಗೆ ಅವರು ಬಂದಾಗ ರೋಟರಿಯಲ್ಲಿ ಭಾಷಣ ಮುಗಿಸಿ ಬಿಡಾರಕ್ಕೆ ಮರಳಿದ್ದು ರಾತ್ರಿ ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ. ನಾನು ನೇರವಾಗಿ ಮಲಗುವುದಕ್ಕೆ ಹೊರಟೆ. ಒಡನೆಯೆ ಬಂತು ಅವರ ಗುರುದಂಡದ ಏಟು—'ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಮನುಷ್ಯನಾಗಿಬಿಟ್ಟೆ; ನಿತ್ಯ ರಾತ್ರಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪುಸ್ತಕ ಓದ ಬೇಕೆಂದು ನಾನು ಹೇಳಿದ್ದನ್ನು ಮರೆತೇ ಬಿಟ್ಟೆಯಲ್ಲ!' ಹೀಗೆಂದು ತಮ್ಮ ಟ್ರಂಕಿನಿಂದ ಅದೇ ಆಗ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದ ಸ್ಲೇಟರ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾಂಕ್ ವಿರಚಿತ **Introduction to Theoretical Physics** ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತೆಗೆದು ನನಗೆ ಕೊಟ್ಟರು. ತಾವು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಕುಳಿತರು. ಓದು ಮುಗಿಸುವಾಗ ಬೆಳಗಿನ ನಾಲ್ಕು ಗಂಟೆ." A (Anthropology) ಯಿಂದ Z (Zoology)ವರೆಗಿನ ಅವರ ಆಸಕ್ತಿಯ ವಿಶ್ವಕೋಶವ್ಯಾಪ್ತಿ ಒಂದು ಪವಾಡವೇ ಸರಿ. ಗ್ರಂಥಭಂಡಾರ ದಿಂದ ವಸ್ತುಸಂಗ್ರಹಾಲಯವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಿರೋ ಅದೊಂದು ಡಿಸ್ನಿ ಮಾಯಾ ಲೋಕ, ರಾಮಾಯಣದ ಸ್ವಯಂಪ್ರಭೆಯ ಪ್ರಪಂಚ. ಹಕ್ಕಿಗಳು, ಕೀಟಗಳು,

ಉರಗಗಳು, ಪತಂಗಗಳು, ವಿವಿಧ ಶಿಲೆಗಳು, ಹರಳುಗಳು, ವಜ್ರಗಳು ಒಂದೇ ಎರಡೇ? ದಿವಸಗಟ್ಟಲೆ ನೋಡಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೂ ಮುಗಿಯದ ಸಂಗ್ರಹವಿದು. ವಜ್ರಪರೀಕ್ಷೆ ರಾಮನ್ನರ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಆಸಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು; ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇದರ ಹುಚ್ಚು ಅವರನ್ನು ವಿಪರೀತವಾಗಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿತ್ತು. ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕದ (1930ರಲ್ಲಿ ಇದರ ಮೌಲ್ಯ ಸುಮಾರು 40,000 ಡಾಲರುಗಳು) ಬಹ್ವಂಶವನ್ನು ಸಂಶೋಧನೆಗೋಸ್ಕರ ವಿವಿಧ ನಮೂನೆಯ ವಜ್ರಗಳ ಖರೀದಿಗಾಗಿಯೇ ವಿನಿಯೋಗಿಸಿದರು. ಒಂದು ಶತಮಾನಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹಿಂದೆ ಫ್ಯಾರೆಡೇ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದ ಮತ್ತು ಆತನ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ ಕರೆಯಲಾಗಿರುವ ವಜ್ರಗಳಲ್ಲಿನ (ಫ್ಯಾರೆಡೇ) ಆವರ್ತನೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆದ ಕೀರ್ತಿ ರಾಮನ್ನರದು. ಮಂದಿರದ ಮೂಲಕ ಸಾಗುವಾಗ ಒಂದೊಂದು ಸಂಗ್ರಹವನ್ನೂ ಕುರಿತು ರಾಮನ್ ನೀಡುವ ಆತ್ಮೀಯ ವಿವರಣೆಗಳು ತುಂಬ ಮೋಹಕ. ಇದನ್ನು ಅವರು ಎಲ್ಲಿ ಕೊಂಡರು, ಅದನ್ನು ಯಾರು ಅವರಿಗೆ ಉಡುಗೊರೆಯಾಗಿ ನೀಡಿದರು, ಈ ಕಲ್ಲಿನ ಕತೆ ಏನು, ಈ ವಜ್ರದ ಇತಿಹಾಸ ಏನು, ಈ ಹಕ್ಕಿಯ ವಂಶದ ರಹಸ್ಯ ಏನು—ಈ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಅವರ ಮಾತಿನಲ್ಲೇ ಕೇಳುವಾಗ ಇವರೇನು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೋ, ಕೀಟಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೋ, ಭೂಗರ್ಭಶಾಸ್ತ್ರ ವಿದ್ವಾಂಸರೋ ಅಥವಾ ಸಕಲ ಪಾಂಡಿತ್ಯವನ್ನೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಬೃಹಸ್ಪತಿಯೋ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನ್ನಿಸಿದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿಗೇ ಮುಗಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ನಿಮ್ಮನ್ನು ಅವರು ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಕೋಣೆಗೆ ಕರೆದೊಯ್ಯುವರು. ಅಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಿ ಕವಾಟುಗಳ ಒಳಗೆ ಓರಣವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಯದ್ವಾತದ್ವಾ ಆಕಾರಗಳ ಹಲವಾರು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಹಗಲು ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ನೋಡಿದ ನಿಮ್ಮ ಮುಖದಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು ನಗು, ಈ ಮುದುಕನ ಹವ್ಯಾಸ ನೋಡಿ—ರಸ್ತೆ ಬದಿಯ ಜಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಗಳಿಗೆ ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳ ಹರವಿನಲ್ಲಿ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಹರಡಿ ಬಿದ್ದಿರುವ ಭೂರಿ ಕಲ್ಲುಗಳಿಗೆ ಈ ರಾಜಸನ್ಮಾನವೇ ಎಂದು. ರಾಮನ್ ಬಾಗಿಲು ಮುಚ್ಚುತ್ತಾರೆ. ಕಿಟಕಿಗಳಿಗೆ ಕಪ್ಪುಪರದೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ನೀವು ಕಗ್ಗತ್ತಲ ಕೋಣೆಯ ಅಖಂಡತೆಯಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ. ಒಂದು ಟಿಕ್ ಶಬ್ದ—ಕವಾಟಗಳ ಒಳಗೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಬಣ್ಣದ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳು ಬೆಳಕು ಹರಿಸುತ್ತವೆ. ಆ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಾಣುವುದೇನು—ವಿಶ್ವಕರ್ಮನಿಂದಲೂ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಆಭರಣದ ಕುಸುರಿ ಕೆಲಸಗಳು, ವರ್ಣವೈವಿಧ್ಯಗಳು. ಇವನ್ನೆಲ್ಲ ಆ ಕಲ್ಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿಡಿಸಿದವರಾರೊ? ಆ ಬೆಳಕು ನಂದಿತು, ಬೇರೆ ಒಂದು ಬೆಳಕು ಸೂಸಿತು. ಅವೇ ಕಲ್ಲುಗಳು, ಅವೇ ಸ್ಥಾನಗಳು. ಆದರೆ ಈಗಿನ ನೋಟ ಬೇರೆಯೇ. ಬೆಳಕು ಎಂಥ ವಿಸ್ಮಯ ರಚನೆ ಎಂಬುದನ್ನೆಲ್ಲ ರಾಮನ್ ದಂಡೆಮೀರಿದ ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ವಿವರಿಸಿ "Do you see that?"

ಎಂದು ದೊಗಲೆ ಶರಾಯಿಯನ್ನು ಮೇಲೆಳೆದು ಕೋಟಿನ ತೋಳುಗಳನ್ನು ಕುಲುಕು ವಾಗ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಭಾವ ಕೃತಕೃತ್ಯತೆ. ಅಂದಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ರಾಮನ್ ಬದುಕಿದ್ದಾಗ ಅವರು ಸುಲಭಲಭ್ಯರೆಂದಾಗಲೀ ಯಾರು ಬೇಕಾದರೂ ಅವರನ್ನು ಹೋಗಿ ನೋಡಿ ಇವೆಲ್ಲ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಬರಬಹುದಿತ್ತೆಂದಾಗಲೀ ಭಾವಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

ರಾಮನ್ ಸಂದರ್ಶನ

"ಪ್ರಬುದ್ಧ ಕರ್ಣಾಟಕ"ದ ಚಿನ್ನದ ಸಂಚಿಕೆಗೋಸ್ಕರ ಸರ್ ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್ ಅವರ ಜೀವನಚಿತ್ರವನ್ನು ನಾನು ಬರೆದುಕೊಡಬೇಕೆಂದು ಕೋರಿಕೆ ಪತ್ರ ಬಂದಿತು (1968). ನಾನಾಗ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸರಕಾರೀ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಉಪನ್ಯಾಸಕನಾಗಿದ್ದೆ. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಲ್ಲದ ನನಗೆ ರಾಮನ್ನರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ತಿಳಿದಿದ್ದುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಓದುಗನಿಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ. ರಾಮನ್ನರ ಜೀವನಚಿತ್ರ ಅವರ ಸಂದರ್ಶನದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ವಾಸ್ತವಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದೆಂದು ಮನಗಂಡು ಅವರ ಭೇಟಿಗಾಗಿ ರಾಮನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿಗೆ ಹೋದೆ. ಮೊದಲು ಸಂಸ್ಥೆಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯವರನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ದೊರೆತ ಅನುಭವ ಆಶಾದಾಯಕವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವರ ಮಾತಿನ ಸಾರವಿಷ್ಟೆ "ರಾಮನ್ ಯಾರಿಗೂ ಭೇಟಿ ನೀಡಲು ಇಷ್ಟಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅದೂ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಮಾತಾಡಲು ಅವರಿಗೆ ಪುರಸೊತ್ತಿಲ್ಲ."

"ನೀವೇ ನನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡಿ ಆಗದೋ?" ನನ್ನ ಮುಂದಿನ ಯೋಚನೆ ಇದು.

"ಅವರ ಅಪ್ಪಣೆ ಇಲ್ಲ."

ಅಂತೂ ನನ್ನ ಒತ್ತಾಯಕ್ಕೆ ಮಣಿದ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯವರು ಒಂದು ಸಲಹೆ ನೀಡಿದರು—ಶ್ರೀಮತಿ ಲೋಕಸುಂದರಿ ರಾಮನ್‌ರೊಡನೆ ನಾನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿ ಮುಂದುವರಿಸಬಹುದೆಂದು. ಶ್ರೀಮತಿಯವರಲ್ಲಿಯೂ ನನಗೆ ಕಾದಿದ್ದುದು ಹತಾಶೆಯೇ—ಯಾವುದೇ ವಿವರವನ್ನು ನೀಡಲು ಅವರು ನಿರಾಕರಿಸಿದರು. ಕೊನೆಗೆ ಅವರು ಸಹ ನನ್ನ ಒತ್ತಾಯಕ್ಕೆ ಮಣಿದು ತಮ್ಮ ಪತಿಯೊಡನೆ ತಾವು ಮಾತಾಡಿ ನನಗೆ ಪತ್ರ ಬರೆಯುವುದಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದರು. ಪತ್ರ ಬರಲಿಲ್ಲ. ನಾನೇ ಪುನಃ ಹೋದೆ. ಈ ಸಲ ಶ್ರೀಮತಿಯವರು ಮನೆಯಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ. ಹೇಗೂ ಬಂದಿದ್ದೇನೆ. ಪ್ರಯೋಗ ಮಂದಿರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಭೇಟಿಯ ತಾರೀಖನ್ನು ನಿಶ್ಚೈಸಿಬರೋಣ ಎಂಬ ಒಂದು ಹುಚ್ಚು ಧೈರ್ಯದಿಂದ ಆಕಡೆಗೆ ನಡೆದೆ. ಮೌನದ ಸಂಕೇತ ಆ ಮಂದಿರ. ಜಗಲಿಯ ಬಲಪಾರ್ಶ್ವದ ಕೊಠಡಿಯೊಂದನ್ನುಳಿದು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಬಾಗಿಲುಗಳಿಗೂ ಬೀಗ. ಅದರ ಪಕ್ಕದ ಒಂದು ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಗುಮಾಸ್ತ ಟೈಪುಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು

ಕಂಡೆ. ಅವನೆಡೆಗೆ ಸಾಗಿ ನಾನು ಬಂದಿದ್ದ ಉದ್ದೇಶ ಹೇಳಿದೆ. ನನ್ನ ಹೆಸರು ಬರೆದಿದ್ದ ಚೀಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಆತ ಕೊಠಡಿಯನ್ನು ಹೊಕ್ಕ. ನಾನು ಅದರ ಬಾಗಿಲಿನ ಎದುರು ಜಗಲಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿದ್ದೆ. ಗುಮಾಸ್ತನ ಹಿಂದೆಯೇ ಬಾಗಿಲಿಗೆ ನಡೆದು ಬಂದರು ರಾಮನ್. ಅಸಹನೆಯನ್ನು ಬೀರುವ ತೀಕ್ಷ್ಣ ನೋಟದಿಂದ ನನ್ನನ್ನು ಇರಿದಂತಾಯಿತು. ನನ್ನ ಮುಕ್ತಮನಸ್ಸಿನ ವಂದನೆಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದರೋ ಇಲ್ಲವೋ ತಿಳಿಯಲಿಲ್ಲ. ಮುಂದಿನ ಸಂಭಾಷಣೆ ನಡೆದದ್ದು ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ. ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದೇನೆ.

"ಏನು ಏನು ಏನುಬೇಕು ನಿಮಗೆ !" ಅವರ ಮಾತು.

"ನಾನು ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ............"

"ಏನು ? ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ? ನನಗೂ ಅದಕ್ಕೂ ಏನೂ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲ. ನೀವು ಹೋಗಬಹುದು."

"ಒಂದು ಸುವರ್ಣಸಂಚಿಕೆ........"

"ಪತ್ರಿಕೆಗೂ ನನಗೂ ಏನೂ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲ. ನೀವು ಹೋಗಬಹುದು."

"ಇದು ವಾರ್ತಾಪತ್ರಿಕೆ ಅಲ್ಲ. ನೋಡಿ ನನಗೆ ಬಂದಿರುವ ಪತ್ರ" ಎಂದು ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ಬಂದಿದ್ದ ಪತ್ರವನ್ನು ಅವರ ಎದುರು ಹಿಡಿದೆ.

"ಇದನ್ನೆಲ್ಲ ಓದಿ ಕಾಲಹರಣಮಾಡಲು ನಾನು ತಯಾರಿಲ್ಲ. ನೀವು ಹೋಗಬಹುದು."

"ತಮ್ಮಂಥ ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆ ಈ ವಿಶೇಷ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬರಬೇಕು...."

"ಸ್ವಾಮೀ ! ಈ ಪೇಪರಿನವರೊಡನೆ ನನಗೆ ಯಾವ ವ್ಯವಹಾರವೂ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ನೀವು ಹೋಗಬಹುದು...."

"ನಮ್ಮ ಓದುಗರಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆ ಖಂಡಿತ ಉತ್ಸಾಹದಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ತಮ್ಮ ಸಂದರ್ಶನಭಾಗ್ಯ ನನಗೆ ಕರುಣಿಸಬೇಕು."

ಹೀಗೆಯೇ "ನೀವು ಹೋಗಬಹುದು" ಪಲ್ಲವಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ನಮ್ಮ ಮಾತು ಅಲ್ಲಿ ನಿಂತುಕೊಂಡೇ ಮುಂದುವರಿಯಿತು. ಆದರೆ ನನ್ನ ನಚಿಕೇತಪ್ರಯತ್ನದ ಎದುರು—ಬಹುಶಃ ನಾನೊಬ್ಬ ಖದೀಮನಲ್ಲ ಎಂದು ಅವರಿಗೆ ಅನ್ನಿಸಿತೋ ಏನೋ—ಅವರು ಕ್ರಮೇಣ ಹಿಂಜರಿಯುತ್ತಿದ್ದುದು ನನಗೆ ತಿಳಿಯದಿರಲಿಲ್ಲ. ನನಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಅವರ ಮುಂದಿನ ವರ್ತನೆ. ಕೊಠಡಿಯೊಳಗೆ ಬರಹೇಳಿದರು, ಅವರ ಆಸನದ ನೇರಿದಿರು ಕುರ್ಚಿಯ ಮೇಲೆ ಕೂರಲು ವಿಧಿಸಿದರು. ಅವರು ಕೂರುವ ಮೊದಲೇ ನಾನು ಹೇಗೆ ಕೂರಲಿ ಎಂದು ನಿಂತೇ ಇದ್ದೆ. ಆದರೆ

ಅವರೊಂದು ಬಲು ದೊಡ್ಡ ಮಾತು ಹೇಳಿ ನನ್ನನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗೆದ್ದುಬಿಟ್ಟರು "ನೀವು ಬಂದವರು; ಮೊದಲು ನೀವು ಕೂರಬೇಕು."

ನಾನು ಕುಳಿತೆನೋ ಕುಸಿದುಹೋದೆನೋ ಅಂತೂ ರಾಮನ್ ಎದುರು ನಾನು ಇದ್ದದ್ದು ಹೌದು. ನನ್ನ ಕೈಯಲ್ಲಿದ್ದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪತ್ರವನ್ನು ಅವರು ಈಗ ಓದಿದರು. ಅವರೇ ಮಾತು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು "ಸರಿ, ಸುವರ್ಣ ಸಂಚಿಕೆ ಯಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಒಂದು ಜೀವನಚರಿತ್ರೆ ಬರೆಯಬೇಕೆಂದು ನಿಮ್ಮ ಇರಾದೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ನನ್ನ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆ ನನಗೆ ಏನೇನೂ ಮಹತ್ತ್ವದ್ದಾಗಿ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲರಂತೆ ಹುಟ್ಟಿದೆ, ಓದಿದೆ, ಇತ್ಯಾದಿ."

"ಹಾಗೆನ್ನಬಾರದು. ನೀವು ನಡೆದುಬಂದ ದಾರಿ ಏರಿರುವ ಎತ್ತರ ಮುಂದಿನ ಜನಾಂಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಆದರ್ಶ, ದಾರಿ ನಡೆಯಲು ಕೈದೀವಿಗೆ. ನೀವು ಬದುಕಿ ಬಾಳಿ ಇರುವ ಈ ಸುದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಮಾತುಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಮುಟ್ಟಬೇಕು ಎಂದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಹಂಬಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಜೀವನ ಬೆಳೆದುಬಂದ ಬಗೆಯನ್ನು ನನಗೆ ಹೇಳಬೇಕೆಂದು ಬೇಡುತ್ತೇನೆ."

"ಸ್ವಾಮೀ! ನನ್ನ ವಿಜ್ಞಾನಜೀವನವೇ ನನ್ನ ಜೀವನ. ಈ ಮಂದಿರ ಗಳೆಲ್ಲವೂ ನನ್ನ ಜೀವನ. ಇಂಥ ನನ್ನ ಜೀವನವನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆಯಬೇಕಾದರೆ ನೀವು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಎಂ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಪದವೀಧರರಾದರೂ ಆಗಿರಬೇಕು. ನೀವು ಕಲಿತಿರುವ ವಿಷಯವೇನು ?"

"ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ."

"ಹಾಗಾದರೆ ಈ ಕೆಲಸ ನಿಮಗೆ ಬೇಡ. ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ, ರಾಮನ್-ಲೇಸರ್ ವಿಷಯವೆಲ್ಲ ನೀವು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವಿನ್ನು ಹೊರಡಬಹುದು" ಅವರೆದ್ದರು.

ನಾನೂ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ, ಇಂಥ ಹಠಾತ್ ರಂಗಬದಲಾವಣೆಗೆ ತಯಾರಾ ಗಿರದಿದ್ದುದರಿಂದ, ಏಳಲೇ ಬೇಕಾಯಿತು. "ಅದನ್ನು ನಾನು ತಿಳಿಯದೇ ಬಂದದ್ದು ನನ್ನ ತಪ್ಪು. ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಕಲಿತು ಬರುತ್ತೇನೆ. ತಾವು ಕೃಪೆ ಮಾಡಬೇಕು." ಆ ಸಲ ನಾನು ಮರಳಿದೆ. ಮನಃಪೂರ್ವಕವಾದ ನಮ್ಮ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯ ಮಾತು ಅವರಿಗೆ ಅಪ್ರಿಯವಲ್ಲ ಎಂದು ನನಗೆ ಅನ್ನಿಸಿ ಧೈರ್ಯ ತಳೆದೆ. ಕೆಲವು ವಾರಗಳ ಕಾಲ ನಾನು ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದಿಸಲು ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ಓದಿದೆ, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೊಡನೆ ವಿಚಾರವಿನಿಮಯ ನಡೆಸಿ ಸಂಶಯಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಂಡೆ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ರಾಮನ್ನರ ಜೀವನದ ಮುಖ್ಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಬರೆಯಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಲೇಖನದ ರೂಪರೇಖೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದೆ. ಈಗ ಅವರ ಅಲೆಯುದ್ಧದಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಭಿನ್ನ ನಾನಲ್ಲ ಎಂದು ಧೈರ್ಯ ತಳೆದು ಪುನಃ ಅವರನ್ನು ನೋಡಲು ಹೋದೆ. ತತ್ಪೂರ್ವ

ಅವರಿಗೆ ಫೋನ್ ಮಾಡಿದಾಗ ಅಪರಾಹ್ನ 3 ಗಂಟೆಗೆ ಬರಲು ಹುಕುಂ ಆಯಿತು. ನಾನು 2–58 ಗಂಟೆಗೆ ಅವರ ಜಗಲಿ ಏರುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅವರು ಅಲ್ಲೇ ನಿಂತು ನನ್ನನ್ನು ಕಾಯುತ್ತಿದ್ದರು "Well Sir, you are just in time" ಎಂದು ನನ್ನನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಿದರು. "ಏನಿದೆಲ್ಲ ಫೈಲ್, ಪತ್ರ" ಎಂದು ನಾನು ಹಿಡಿದಿದ್ದ ದಪ್ತರಗಳತ್ತ ದೃಷ್ಟಿ ಹಾಯಿಸಿದರು. ತೋರಿಸಿದೆ—ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕುರಿತು ನಾನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದ ವಿವರಗಳು ಮುಂತಾದುವನ್ನು. ಅವರ ಮುಖ ಸಂತೃಪ್ತಿಯಿಂದ ಅರಳಿತು. ಪುನಃ ಹಿಂದಿನಂತೆ, ಎದುರುಬದುರಾಗಿ ಕುಳಿತೆವು. ನಾನೇ ಮೊದಲು ಕುಳಿತದ್ದು ಅವರ ಅಪ್ಪಣೆ ಮೇರೆಗೆ. ಅವರು ಮಾತಾಡಿದರು ಬಲು ರಭಸದಿಂದ. ನಾನು ಮಾತಾಡದೇ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಗೀಚುತ್ತ ಥಾನು ತಿರುವಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಪ್ರಾಚೀನತೆ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಪರಂಪರೆ, ನಮ್ಮ ಜನರ ಸಹಜಕೌಶಲ, ಆದರೂ ನಮ್ಮ ಸರಕಾರದ (ಸ್ವತಂತ್ರ ಭಾರತ ಸರಕಾರದ) ಅನಾಸ್ಥೆ, ನಿಷ್ಕ್ರಿಯತೆ ಅದರಿಂದ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರತಿಭಾಪಲಾಯನ, ವಿದೇಶಮುದ್ರೆ ಪಡೆಯದೇ ಜ್ಞಾನರಂಗದಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರಲು ಇಂದಿಗೂ ಎದುರಾಗುವ ಅಡಚಣೆಗಳು, ಹೋಗಿ ಮರಳಿದವರಿಗೂ ಇಲ್ಲಿರುವವರಿಗೂ ಒಮ್ಮೆ ಉನ್ನತಸ್ಥಾನ ಗಿಟ್ಟಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಮತ್ತೆ ಜ್ಞಾನದ ವಿಚಾರ ತಲೆದೋರುವ ಪೂರ್ಣವಿರಾಮ, ಅಂತರಪ್ರಾಂತೀಯ ಮತ್ಸರಗಳು, ಜಾತಿಕಲಹಗಳು, ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆಯ ದಾರಿದ್ರ್ಯ—ಒಂದೇ ಎರಡೇ ರಾಮನ್ ವಿಚಾರಧಾರೆ ಅಸಿಧಾರೆಯಂತೆ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತ ಸಾಗಿತು. ಅವರ ಮುಖ ವಿಷಾದ ಛಾಯೆಯಿಂದ ಗಂಭೀರವಾಗಿತ್ತು. ಆಗಾಗ "Do you see that, Sir?" "Do you follow what I am saying, Sir?" ಎಂದು ಕೈಕೊಡಹಿ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದರು. ನಾನು ಯಥೋಚಿತವಾಗಿ "Yes, Sir, I see that", "Yes, Sir, I follow what you say" ಎನ್ನುತ್ತಿದ್ದೆ. ಭಾರತ ಸರಕಾರ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಮಿತವ್ಯಯದ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನರಂಗದ ಮೇಲೆ ಖೋತಾ ಕಣ್ಣನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ರಾಮನ್ ಸಾರ್ವಜನಿಕಾಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಸರಕಾರದ ಅವಿವೇಕದ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ವಿರೋಧಿಸಿದುದನ್ನು ಅವರ ನೆನಪಿಗೆ ತಂದೆ. ಅವರೇನೂ ಅನ್ನಲಿಲ್ಲ. ಮಾತಾಡುತ್ತ ಮಾತಾಡುತ್ತ ಉದ್ವೇಗದಿಂದ ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲುತ್ತಿದ್ದರು, ಕೋಟಿನ ತೋಳುಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿ ಪುನಃ ಕೂರುತ್ತಿದ್ದರು. "Yes, Sir, I have spoken enough. But please don't write all that" ಎಂದರು. ತಾವು ಹೇಳಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಹೆಸರು, ನಿರೂಪಿಸಿದ ಹಲವಾರು ಕಹಿ ಘಟನೆಗಳ ವಿವರ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಬರಬಾರದು, ಅವನ್ನೆಲ್ಲ ಎದುರಿಸಿ ಜಯಿಸಿ ತಾನೀಗ ಸ್ವತಂತ್ರನಾಗಿರುವಾಗ ಹಳೆಯ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಯಾವ ವಿಧವಾದ ಚರ್ಚೆಗೂ ತಾನು ಸಿದ್ಧನಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಹೇಳಿದರು. ಯಾವ ವಿದೇಶೀ ನೆರವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಈ ಪ್ರಾಚೀನ ದೇಶ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರನ್ನೂ ಮೀರಿಸಬಲ್ಲ ಮೇಧಾವಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಲ್ಲುದು ಎಂಬುದು ಅವರ ಅಚಲ ನಂಬಿಕೆ.

ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತ ವಿವಿಧ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳನ್ನು ನಾನು ನೋಡಲು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದೆ. ರಾಮನ್ ಎದ್ದರು. ಆ ಕೊಠಡಿ, ಅದರೊಳಗಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊಠಡಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಹಲವಾರು ಕಪಾಟುಗಳು ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ತೆರೆದು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನೂ ಹೊರತೆಗೆದು ತೋರಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಎಲ್ಲಿಯೂ ನನ್ನ ಸಹಾಯವನ್ನು ಅವರು ಪಡೆಯಲಿಲ್ಲ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರಾಕರಿಸಿದರು. ನನಗೆ ಕೆಲವು ಕಿರುಹೊತ್ತಗೆಗಳನ್ನೂ ಅವರು ರುಜುಹಾಕಿದ್ದ ಒಂದು ಫೋಟೋಗ್ರಾಫನ್ನೂ ಕೊಟ್ಟು "ಇನ್ನು, ನೀವು ಹೋಗಬಹುದು" ಎಂದು ಆತ್ಮೀಯವಾಗಿ ನುಡಿದರು.

"ನಾನು ಲೇಖನ ಬರೆದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ತಂದು ನಿಮಗೆ ಓದಿ ಹೇಳುತ್ತೇನೆ" ಎಂದೆ.

"ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ನನಗೆ ಕನ್ನಡ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಮಯವೂ ಇಲ್ಲ."

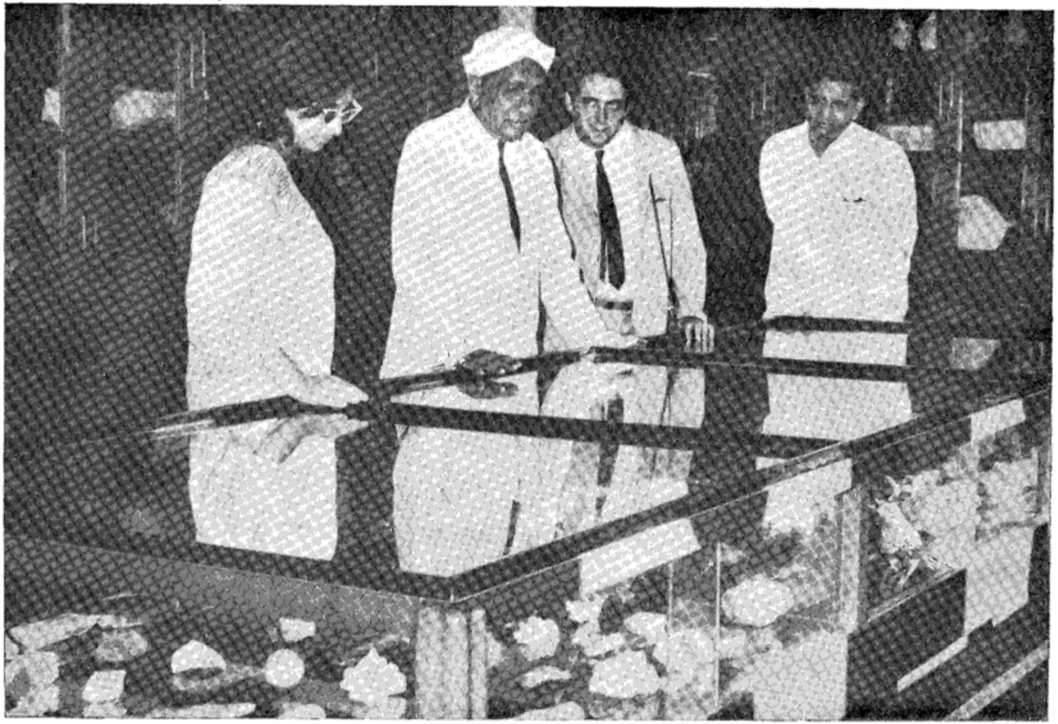
ನಾನು ಹೊರಗೆ ಬಂದಾಗ ಕತ್ತಲು ಕವಿದಿತ್ತು. ಇವರೇನು ಇನ್ನೂ ಮನೆಗೆ ಮರಳಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ನೋಡಲು ಶ್ರೀಮತಿ ರಾಮನ್ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದಿದ್ದರು. ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಮಿತ್ರರ ಹೇಳಿಕೆಯಂತೆ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲೋ ಒಂದು ವಿವರಣೆಯಲ್ಲೋ ರಾಮನ್ ತನ್ಮಯರಾಗಿಬಿಟ್ಟರೆಂದರೆ ಅವರಿಗೆ ಕಾಲದ ಪರಿವೆಯೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲವಂತೆ. ಶ್ರೀಮತಿಯವರಂತೂ ಕಾಫಿ ಬಿಸಿಮಾಡಿ ಬಿಸಿಮಾಡಿ ಕಾಯುತ್ತಲೇ ಇರಬೇಕಂತೆ.

"ನನ್ನ ಈ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್ ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಬನ್ನಿ ತೋರಿಸುತ್ತೇನೆ. ಯಾವಾಗ ಬೇಕಾದರೂ ಬನ್ನಿ" ಎಂದು ಹೇಳಿ ಅಂಗಳದ ಪಕ್ಕದ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ನನ್ನನ್ನು ಪುನಃ ಬೀಳ್ಕೊಟ್ಟರು. ಆ ವೃದ್ಧ ದಂಪತಿಗಳು ಅವರ ಮನೆಯೆಡೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ರಾಮನ್ನರ ಬಿಳಿ ರುಮಾಲು ಅವರ ಚಲನೆಯ ಗತಿಯನ್ನು ಮಸಕು ಮಸಕಾಗಿ ಸಂಕೇತಿಸಿದಂತೆ ನನ್ನ ಮನದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿದ ಭಾವವೇನು?

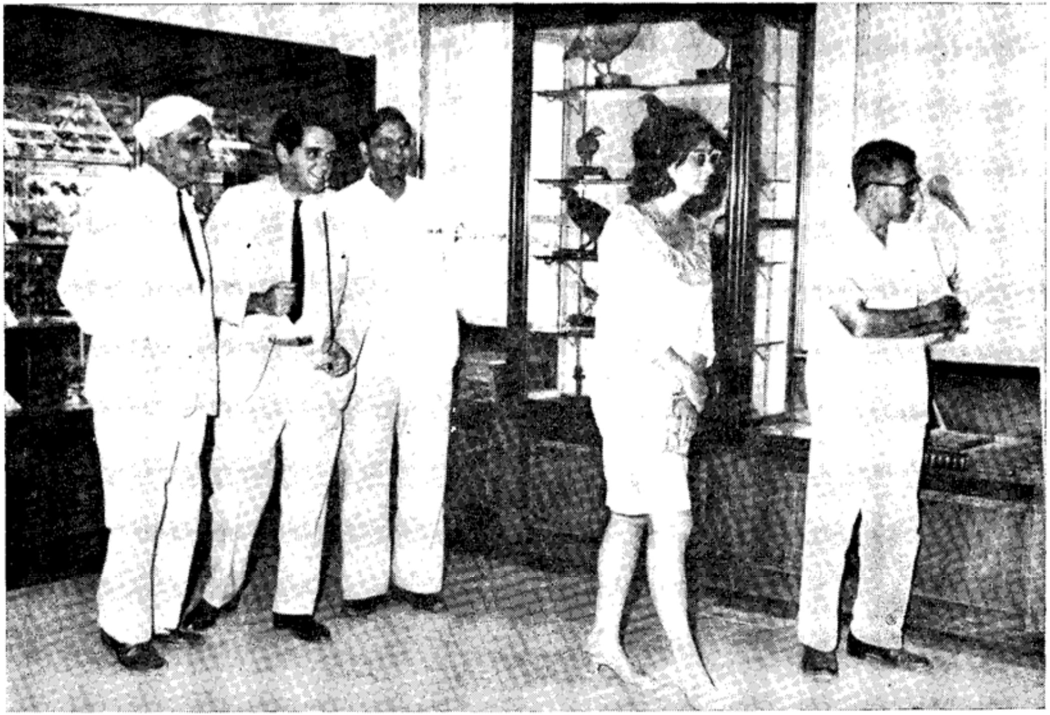
ಸಂದಜೀವನದೊಂದು ರೀತಿಯಂತೆ
ಸರಳ ಸದಭಿರುಚಿಯ ಖ್ಯಾತಿಯಂತೆ

(ನಿಸಾರ್ ಅಹಮದ್)

ಲೇಖನ ತಯಾರಿಸಿದೆ. ಅವರ ಮತ್ತು ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರದ ಫೋಟೋಗಳು ನನಗೆ ಬೇಕಾಗಿವೆ, ಫೋಟೋಗ್ರಾಫರ್ ಸಮೇತ ಬರುತ್ತೇನೆ ಎಂದು ಬೇಡಿದೆ. 2 ಗಂಟೆಗೆ ಬರಲು ಆಣತಿಯಾಯಿತು. ನಾವು ಅವರ ಮಂದಿರ ತಲುಪಿದ ವೇಳೆಯಲ್ಲೇ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರೊ. ಆಲನ್ ರಾಬಿನ್ಸನ್, ಅವರ ಪತ್ನಿ ಮತ್ತು ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿನ ಡಾ. ಪಿ. ಎಲ್. ಭಾಟ್ನಗರ್ (ಗಣಿತ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು) ಇವರೂ ಬಂದಿದ್ದರು. ನಮ್ಮೆಲ್ಲ



ಪ್ರೊ. ರಾಮನ್‌ರವರು ವಜ್ರ ಮತ್ತು ಇತರ ಹರಳುಗಳ ತಮ್ಮ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ರಾಬಿನ್ಸನ್ ದಂಪತಿಗಳಿಗೆ ತೋರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.
ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ನಾಲ್ಕನೆಯವರು ಡಾ. ಭಾಟ್ನಗರ್



ಪ್ರೊ. ರಾಮನ್‌ರವರ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯದಲ್ಲಿ; ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ, ಪ್ರೊ. ರಾಮನ್, ಪ್ರೊ. ರಾಬಿನ್ಸನ್,
ಡಾ. ಭಾಟ್ನಗರ್, ಶ್ರೀಮತಿ ಮಾರ್ಗರೆಟ್ ರಾಬಿನ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಸಕ್ತ ಲೇಖಕರು

ರನ್ನೂ ರಾಮನ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರದ ಒಂದೊಂದು ಅಂಗುಲಕ್ಕೂ ಕರೆದೊಯ್ದು ಎಲ್ಲ ಬಿಡಿ ವಿವರಗಳನ್ನು ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ವಿವರಿಸಿದರು. ಒಂದೊಂದು ಕೋಣೆಯ ಒಂದೊಂದು ಕಪಾಟಿನ ಬೀಗವನ್ನು ಅವರೇ ತೆರೆಯಬೇಕು. ಅವರೇ ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ನನ್ನ ನೆರವನ್ನು ಅವರು ಒಪ್ಪಲಾರರು. "ನಮ್ಮ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಾವೇ ಮಾಡಬೇಕು" ಎಂದು ತುಂಟ ನಗುವಿನಿಂದ ಮಾತನ್ನು ತೇಲಿಸಿದರು. ಅತಿಥಿಗಳು ನಿರ್ಗಮಿಸಿದ ತರುವಾಯ ನನ್ನೊಡನೆ ಮಾತಾಡಲು ಕುಳಿತರು. ನಾನು ಬರೆದು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದ ಲೇಖನ ಓದಲೇ ಎಂದು ಕೇಳಿದಾಗ "ನನಗೆ ಇದು ಅರ್ಥವಾಗದು. ನೀವೇನೂ ಬೈದು ಬರೆದಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ" ಎಂದು ನಗಾಡಿ "ಲೇಡಿ ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ಓದಿ ಹೇಳಿ ಅವರಿಗೆ ಕನ್ನಡ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ" ಎಂದರು.

"ನಿಮ್ಮ ಈ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರ ಏಕೆ ಖಾಲಿ ಇದೆ? ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಲು ಯಾರೂ ಮುಂಬರುವುದಿಲ್ಲವೆ?" ಎಂದು ಕೇಳಬಾರದ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳಿಬಿಟ್ಟೆ. ಅವರಿಗೆ ಬೇಸರವಾಯಿತೋ ಏನೋ. ಆದರೂ ಉತ್ತರಿಸಿದರು. "ನಮ್ಮ ತರುಣರಲ್ಲಿ ಶ್ರದ್ಧೆ ಇಲ್ಲ. ಪರೀಕ್ಷೆ, ಉದ್ಯೋಗ, ವಿರಾಮ, ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ವಿದೇಶಯಾನ, ಮರಳಿಕೆ, ಉದ್ಯೋಗ, ವಿರಾಮ. ಈ ವಿರಾಮ ನಮ್ಮ ದೇಶವನ್ನು ಕೊಲ್ಲುತ್ತಿರುವ ಮಹಾವ್ಯಾಧಿ."

ಇದರ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಲೇಡಿ ರಾಮನ್ ಈಚೆಗೆ (1971) ಒಂದು ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನನಗೆ ನೀಡಿದರು "ಅವರನ್ನು ನೋಡಲು ಬರುತ್ತಿದ್ದವರಲ್ಲಿ ಬಹುಮಂದಿ ಇದೇ ಅಪ್ರಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಗ ನಮ್ಮ ಯಜಮಾನರು ತುಂಬ ನೊಂದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. 'ಇಲ್ಲಿ ನಾನು ಬಂದಿರುವುದು ಏಕಾಂತದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲೆಂದು. ಈಗ ನಾನು ಶಿಷ್ಯರನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಅವರ ಜೊತೆ ಎಡೆಬಿಡದೆ ದುಡಿಯುವ ಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿದ್ದೇನೆಯೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದೇನೆಯೇ?' ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದುದಿತ್ತು."

ರಾಮನ್ನರೊಡನೆ ನನ್ನ ಮಾತು ಮುಂದುವರಿಯಿತು.

"ನಿಮ್ಮ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘ ಆರೋಗ್ಯದ ರಹಸ್ಯವೇನು?"

"ನಾನು ಯೂರೋಪಿಗೆ ಹೋಗಲು ವೈದ್ಯಕೀಯವಾಗಿ ನಾಲಾಯಕ್ ಆಗಿದ್ದೆ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆಯಷ್ಟೆ? ಒಳ್ಳೇದೇ ಆಯಿತು ಬಿಡಿ. ಇಲ್ಲೇ ನನಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ನಾನು ಆಹಾರ, ವಿಶ್ರಾಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಲು ಮಿತವಾಗಿದ್ದೇನೆ. ಹೊರಗೆ ಅಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯೂ ನಾನು ತಿನ್ನುವುದಿಲ್ಲ. ಇಷ್ಟೇ ನನ್ನ ಆರೋಗ್ಯದ ರಹಸ್ಯ."

ಈಚೆಗೆ ನಡೆದ ಒಂದು ರಸಪ್ರಸಂಗವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಬಹುದು. ರಾಷ್ಟ್ರಪತಿಯವರು ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಆಗಮಿಸಿದಾಗ ಅವರ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ರಾಜ್ಯಪಾಲರು ಒಂದು ಭೋಜನವನ್ನು ರಾತ್ರಿ 8 ಗಂಟೆಗೆ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ್ದರು.

ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಆಹ್ವಾನಿತರಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ನರೂ ಒಬ್ಬರು. ಆದರೆ ಇವರು ಆ ಭೋಜನಕ್ಕೆ ಹೋಗಲಿಲ್ಲ. ರಾಜ್ಯಪಾಲರಿಗೆ ರಾಮನ್ನರೇ ಹೇಳಿದರು "ನಾನು 7–30 ಗಂಟೆಗೆ ಮಲಗುವವನು. ನಿಮ್ಮ ಭೋಜನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಾನು ಗಾಢನಿದ್ರೆಯಲ್ಲಿದ್ದೆ ನೋಡಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬರಲಿಲ್ಲ."

ನಾನು ಲೇಡಿ ರಾಮನ್ ಬಳಿ ಹೋದೆ. ಅವರು ನನ್ನ ಲೇಖನವನ್ನು ಓದಿಸಿ ಕೇಳಿ ಸೂಕ್ತ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಹಲವಾರು ಕಡೆ ಕೆಲವೊಂದು ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ ಸಹಾಯ ನೀಡಿದರು. ಎಲ್ಲ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ "ನೀವು ತುಂಬ ಶ್ರಮ ವಹಿಸಿದ್ದೀರಿ. ನನ್ನೊಡನೆ ಕಾಫಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ" ಎಂದು ಅವರೇ ಕಾಫಿ ತಯಾರಿಸಿ ನನಗೆ ಕೊಟ್ಟರು. ಅದನ್ನು ಮುಗಿಸಿ ಇನ್ನೇನು ನಾನು ಹೊರಡಬೇಕು ರಾಮನ್ ಬಂದರು "ಓಹೋಹೋ ನೀವೇನು ನಮ್ಮ ಮನೆಯವರೇ ಆಗಿಬಿಟ್ಟರಲ್ಲವೇ" ಎಂದು ನಗುವಿನ ಹೊನಲು ಹರಿಸಿದರು.

1969ರ ಜೂನಿನಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿತಲೇಖನದ ಪ್ರತಿಸಮೇತ, ಅವರ ಮಂದಿರಕ್ಕೆ ಹೋದೆ. ಬೆಳಗ್ಗೆ 7 ಗಂಟೆ. ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಿಚಾರಿಸಿದಾಗ ಅವರು ವಾಯುವಿಹಾರಾರ್ಥವಾಗಿ ತೋಟಕ್ಕೆ ಹೋಗಿದ್ದಾರೆಂದೂ ನಾನು ಅಲ್ಲಿಗೇ ಹೋಗಿ ಅವರನ್ನು ನೋಡಬಹುದೆಂದೂ ಶ್ರೀಮತಿ ರಾಮನ್ ಹೇಳಿದರು. ನಾನು ಹಾಗೆ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ. ಮನೆ ಮುಂದಿನ ನೇರದಾರಿಯ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಅವರ ಬರವನ್ನು ಕಾದುನಿಂತೆ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಗಿಡ ಮರಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ನಿಂತು ನೋಡಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ಅಲೆದು ತರುವಾಯ ನಾನು ನಿಂತಿದ್ದ ದಾರಿಗೆ ಬಂದು ಮನೆಕಡೆಗೆ ಅಂದರೆ ನನ್ನ ಕಡೆಗೆ ನಡೆಯಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಬೋಳುತಲೆ. ಉಟ್ಟಿದ್ದ ಧೋತರದ ಬಿಳಿಸೆರಗು ಉದ್ದದ ನಿಲುವಂಗಿಯ ಅಂಚನ್ನು ದಾಟಿ ಸೂಸುತ್ತಿತ್ತು. ಕೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೋಲು. ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮೀಪ ಬಂದಾಗ ನಾನು ವಂದನೆ ಅರ್ಪಿಸಿದೆ. "Good morning, Sir. I think I recognise you" ಎಂದರು. ನಾನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಹಿಂದಿನ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದೆ. ಒಂದು ವರ್ಷ ದಾಟಿಹೋಗಿತ್ತಷ್ಟೆ. ನಾನು ಬಂದಿದ್ದ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದೆ. ಹಿಡಿದಿದ್ದ ಮುದ್ರಿತಲೇಖನವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ನೀಡಿದೆ. "ಇದನ್ನು ಕೊಡಲೆಂದೇ ಇಲ್ಲಿ ವರೆಗೆ ಬಂದಿರಾ! ಪೋಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಳಿಸಬಹುದಿತ್ತಲ್ಲ........ಆಗಲಿ, ನಾನು ನಿಮ್ಮೊಡನೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಕಳೆಯಲು ಸಿದ್ಧನಿದ್ದೇನೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾನೀಗ ಮನೆಗೆ ಹೋಗಿ ಸ್ನಾನ ಉಪಾಹಾರ ತೀರಿಸಿ ಬರುವುದು ವಾಡಿಕೆ" ಎಂದವರೇ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರದೆಡೆಗೆ ನಡೆಯತೊಡಗಿದರು. ನಾನು ಹಿಂಬಾಲಿಸಿದೆ. ಹಿಂದಿನಂತೆಯೇ ಎಲ್ಲ—ಅವರೇ ಕೊಠಡಿ ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದರು, ಕಿಟಕಿಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ತೆರೆದು ಕೋಣೆಕೆಗಳನ್ನು ಪೋಣಿಸಿದರು, ಮತ್ತೆ ತಮ್ಮ ಆಸನದೆಡೆಗೆ ಬಂದರು. ನನ್ನನ್ನು ಕೂರಹೇಳಿ ತಾವು ಕುಳಿತರು.

"ಈಗ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಗಂಟೆ ಎಷ್ಟು ?" ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದರು.

"7–35 ಎಂದು ನನ್ನ ವಾಚ್........"

"ಹೌದು ಹೌದು—ಯಾವುದೇ ಎರಡು ವಾಚುಗಳು ಎರಡು ಹೆಂಗಸರಂತೆ. ಅವು ಎಂದೂ ಹೊಂದಿ ಇರಲಾರವು" ಎಂದು ನಗಾಡಿದರು. ಟೆಲಿಫೋನ್ ವಿನಿಮಯಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಫೋನ್ ಮಾಡಿ "ನೋಡಿ! ಆ ಹೆಂಗಸು ಹೇಳುತ್ತಾಳೆ ಈಗ ಗಂಟೆ 7–34" ಎಂದು ಗೇಲಿ ಮಾಡಿದರು. ಈ ಸಲ ನನ್ನಿಂದ ಲೇಖನ ವನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಓದಿಸಿ ಕೇಳಿದರು. ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ನಾನು ಅದನ್ನು ವಿವರಿಸ ಬೇಕಾಯಿತು. ಮುದ್ರಿತವಾಗಿದ್ದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಮಂದಹಾಸ ಬೀರಿದರು. "ಚೆನ್ನಾಗಿದೆ. ಇದು ನನ್ನ ಅಮೂಲ್ಯ ಸಂಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರತಿ ಇದೆಯೇ ?"

"ಇಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ. ಮೈಸೂರಿಗೆ ಮರಳಿದ ಮೇಲೆ ಕಳಿಸಬಲ್ಲೆ."

"ನೀವು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಒಂದು ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿದ್ದೀರೆಂದು ನಾನು ತಿಳಿದಿದ್ದೆ."

"ಕಳೆದು ವರ್ಷ ಇಲ್ಲಿದ್ದದ್ದು ಹೌದು. ಈಗೆರಡು ವಾರಗಳಿಂದ ನಾನು ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿದ್ದೇನೆ."

"ಲೇಡಿ ರಾಮನ್ ಇಂಥ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುತ್ತಾರೆ. ಅವರಿಗಾಗಿ ಒಂದನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಿ."

ರಾಮನ್ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ

ರಾಮನ್ನರ ಶಿಷ್ಯವಾತ್ಸಲ್ಯ ಅಪಾರ. ತಮ್ಮ ಎಲ್ಲ ಸಂಶೋಧನಪತ್ರಗಳಲ್ಲೂ, ಎಲ್ಲ ಭಾಷಣಗಳಲ್ಲೂ ಅವರು ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಸ್ಮರಿಸದೇ ಎಂದೂ ಇರಲಾರರು. ರಾಮನ್ ತಮ್ಮ ಹೆಸರಿನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಮೊತ್ತಮೊದ ಲಾಗಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದಾಗ (ಮಾರ್ಚ್ 16, 1928) ಅವರು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಆಡಿದ ಮಾತು ಹೀಗಿದೆ "....ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಶ್ರೀ ಕೆ. ಎಸ್. ಕೃಷ್ಣನ್ ನೀಡಿದ ಅಮೂಲ್ಯ ಸಹಕಾರವನ್ನೂ ಶ್ರೀ ಎಸ್. ವೆಂಕಟೇಶ್ವರನ್ ನೀಡಿದ ನೆರವನ್ನೂ ನಾನು ಸ್ಮರಿಸಬೇಕು." ರಾಮನ್ನರ ಪ್ರಮುಖ ಶಿಷ್ಯರಲ್ಲೊಬ್ಬರಾದ ಡಾ. ಆರ್. ಎಸ್ ಕೃಷ್ಣನ್ನರು ಹೀಗೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ (1953) "ಅವರ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಕೊಡುಗೆಗಳೇ ಅತ್ಯಂತ ಗಮನಾರ್ಹವಾದವಾದರೂ ಅವರ ಹೆಚ್ಚಿನ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಒಂದು ತಂಡಕ್ಕೇ ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕರಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಶೋಧನಶಾಲೆಯನ್ನು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಕಾಣ ಬಹುದು. ಈ ಹಿಂದಿನ 35 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 150ಕ್ಕೂ ಮಿಕ್ಕಿದ ತರುಣರನ್ನು—ಗಣಿತಜ್ಞರು, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಭೂಗರ್ಭ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು—ಸಂಶೋಧನಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ರಾಮನ್ನರು ಆವಾಹಿಸಿದ್ದಾರೆ....ತಮ್ಮ

ಶಿಷ್ಯರ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ಸದಾ ಅಪಾರಾಸಕ್ತಿ. ಸರಳ ಹಾಗೂ ನಿರಾಡಂಬರಿಗಳಾದ ಇವರು ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಯಾವನೇ ಕೆಲಸಗಾರನಿಗೂ ಯಾವಾಗಲೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತಾರೆ……..ಶಿಷ್ಯರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಗುರುವನ್ನು ಕುರಿತು ಇರುವ ಗೌರವ ಹಾಗೂ ಮೆಚ್ಚುಗೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ಶಿಷ್ಯನ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಸ್ವತಂತ್ರ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ನಿಷ್ಪಾಕ್ಷಿಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿ ಮುಕ್ತಕಂಠದಿಂದ ಪ್ರಶಂಸಿಸುವ ರಾಮನ್ನರ ಹಿರಿತನ. ಅವರು ಬಲು ಧಾರಾಳ ಮನಸ್ಕರು. ಮೂಲ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಹಲವಾರು ಪರಿಚ್ಛೇದಗಳನ್ನೇ ಅವರು ತೆರೆದ ಮನಸ್ಸಿನಿಂದ ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟುಬಿಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಕಡಿಮೆ ದರ್ಜೆಯ ಯಾವನೇ ವ್ಯಕ್ತಿ ಹೀಗೆ ಮಾಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ”

ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಗಾಂಧೀ ಜನ್ಮದಿವಸದಂದು (ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2) ರಾಮನ್ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಅಕಾಡಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್ ಸದಸ್ಯರಿಗೂ ಆಹ್ವಾನಿತ ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೂ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಧುನಿಕ ವಿಷಯವೊಂದನ್ನು ಕುರಿತು ರಾಮನ್ನರು ಭಾಷಣ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದುದು ವಾಡಿಕೆ. ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2, 1970 ರಂದು ಅವರು ಆರಿಸಿಕೊಂಡ ವಿಷಯ **Cochlea and the perception of sound.** ಇಂಥ ಭಾಷಣಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಅತಿ ಸಂಕೀರ್ಣ ಹಾಗೂ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮನೋಜ್ಞವಾಗಿ ಲಘುವಿನೋದ ಮಿಶ್ರಿತವಾಗಿ ಸರ್ವರಿಗೂ ಗ್ರಾಹ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಸುವ ರಾಮನ್ ಕೌಶಲ. ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಹೇಗೆ ಸುಲಭೋಪಕರಣಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕೆಂದು ಅವರು ನಂಬಿ ಆಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದರೋ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತ ನಿರೂಪಣೆಯೂ ಅಷ್ಟೇ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಆಗಬೇಕೆಂದು ನಂಬಿ ಅದರ ಮಾದರಿ ತಾವೇ ಹಾಕಿಕೊಡುತ್ತಿದ್ದರು. 82ರಲ್ಲಿಯೂ ವಿನೋದಶೀಲಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನೂ ಕ್ಷಿಪ್ರಗ್ರಹಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದುದೊಂದು ಇವರ ದೊಡ್ಡ ಆಸ್ತಿ.

ರಾಮನ್ನರ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಭಾಷಣಗಳಿಂದ ಒಂದೆರಡು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಆಯ್ದು ಬರೆದಿದೆ.

1926ರಲ್ಲಿ ಬನಾರಸ್ ಹಿಂದೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪದವೀದಾನ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದುದು “ ....ನಾವಿಂದು ವೇದಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆಧುನಿಕ ಯುಗದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ. ಸಂಶೋಧನೆಯ ಯುಗದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ. ಕಲ್ಪನೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಹರಿಸಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ ನಿಸರ್ಗದ ನಿಗೂಢ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಸಕಲ ಶಕ್ತಿಗಳೂ ಈ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿವೆ. ಇಂಥ ಮನುಷ್ಯಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿರುವ ನಾವು ದಂಡೆಯಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಬೆರಗಾಗಿ ನೋಡುತ್ತಿರಬಾರದು. ಹೀಗೆ ನಿಂತರೆ ನಾವು ಅಸಮರ್ಥರು, ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಬೀಗ ಹಾಕಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು

ಮಾತ್ರ ಯೋಗ್ಯರು ಎಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಂತೆ. ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿಯೂ ರಾಜಕೀಯವಾಗಿಯೂ ಅದು ನಮ್ಮ ಸರ್ವನಾಶ."

ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದರು "ಸಂಶೋಧನೆ ಎಂದರೇನು? ಜ್ಞಾನದ ಅನ್ವೇಷಣೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸದ ಪ್ರತಿ ಅಂಗದಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನವಿರಬೇಕು. ಇಂದು ಜ್ಞಾನ ಎಂದರೆ ಗ್ರಂಥಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವ ಗತಿಸಿರುವ ಜ್ಞಾನ ಅಲ್ಲ—ಅದು ಜೀವಂತವಾಗಿರುವ ಸದಾ ವರ್ಧಿಸುತ್ತಿರುವ ಸತ್ತ್ವ."

ಸರ್ ಬಿರುದು (ನೈಟ್ ಪದವಿ) ಬಂದಾಗ (1929) ಇವರನ್ನು ಕಲ್ಕತ್ತದಲ್ಲಿ ಸತ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವರು ಹೇಳಿದ ಮಾತು "ನಾನು ನನ್ನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಜೀವನವನ್ನು ಈಗತಾನೇ ಆರಂಭಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಯಾವಾತ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಕೀರ್ತಿ ಧನಲಾಭ ಆಗುವುದೆಂದು ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವನೋ ಅವನಿಗೆ ಅವು ಬಿಸಿಲ್ಗುದುರೆ ಆಗುವುವು. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ಅನ್ವೇಷಕನಿಗೆ ಮಾತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಲಭ್ಯ ಫಲಗಳು ಲಭಿಸುವುವು. ಗೌರವ, ಕೀರ್ತಿ, ಪಾರಿತೋಷಕ ಮುಂತಾದುವು ಆ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳು."

1929ರಲ್ಲಿ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪದವೀದಾನ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದ ಮಾತು "ಬೌದ್ಧಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನೂ ಉನ್ನತ ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಸುಸಂಸ್ಕೃತ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಅರ್ಥಹೀನ ತತ್ತ್ವ, ಗೊಡ್ಡುಸಿದ್ಧಾಂತ, ಕುರುಡು ನಂಬಿಕೆಗಳಿಂದ ಏನೂ ಪ್ರಯೋಜನವಿಲ್ಲ. ದೇಶವನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುವ ಮತೀಯ ವೈಷಮ್ಯ, ಜಾತೀಯ ಕಲಹ ಇವನ್ನು ಪುರಸ್ಕರಿಸುವ ನೆಲೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವಾದರೆ ಅದು ಜ್ಞಾನದ ದೇವಾಲಯವಾಗುವುದರ ಬದಲು ಅಜ್ಞಾನದ ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೊಳಚೆಗುಂಡಿಯಾಗುವುದು. ವೈಯಕ್ತಿಕ ಯೋಗ್ಯತೆ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಶೀಲ ಇವೇ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಜಯದೆಡೆಗೆ ರಹದಾರಿಯಾಗಬೇಕು. ವಿವಿಧ ಅಭಿಪ್ರಾಯ, ಭಾವನೆಗಳ ಸಮನ್ವಯಕ್ಷೇತ್ರ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವಾಗಬೇಕು. ಪರಸ್ಪರ ಸೌಹಾರ್ದ, ಸಹಿಷ್ಣುತೆ ಇಲ್ಲಿರಬೇಕು. ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು ಇಂಥ ಉದಾತ್ತ ಧ್ಯೇಯಗಳಿಂದ ಪ್ರಚೋದಿತವಾದರೆ ದೇಶದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಅವು ಬೇರೆ ಎಲ್ಲ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾಗುವುವು."

ಒಂದು ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ನರು ಹೀಗೆಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ "ಆವಿಷ್ಕಾರ (discovery) ಎಂಬ ಪದವೇ ಒಂದು ನಾಟಕೀಯ ಹಾಗೂ ಉದ್ದೀಪ್ತ ಘಟನೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ—ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗದ್ದೆ ಉಳುವಾಗ 50 ಕ್ಯಾರಟಿನ ವಜ್ರ ದೊರೆತರೆ ಹೇಗಾದೀತು, ಹಾಗೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ನಾಟಕೀಯ

ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಿಗೆ ವಿಪುಲ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿವೆ. ಘಟನೆ ಜರುಗಿದ ತತ್‌ಕ್ಷಣವೇ ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ವೈಯಕ್ತಿಕ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ನಾಟಕೀಯತೆಯೂ ಉದ್ದೀಪ್ತತೆಯೂ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ." ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ಇತಿಹಾಸಪ್ರಸಿದ್ಧ ಉದ್ಗಾರ "ಯೂರೇಕಾ"ವನ್ನು ಅವರು ಉದಹರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಂದಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಇಂಥ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳೇನೂ ಅಪಾತ್ರರಿಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳಲ್ಲ. "ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ಆಕಸ್ಮಿಕ ಘಟನೆ ಎಂದೇ ಭಾವಿಸುವುದಾದರೆ ಅದು ಅರ್ಹವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಅಲ್ಲದೇ ಬೇರೆ ಯಾರಿಗೂ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಆಕಸ್ಮಿಕವಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕರಣಕಾರ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಸತ್ಯಾನ್ವೇಷಿಯಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತಾನೆ. ತಾನು ಆರಿಸಿದ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆತ ತನ್ನ ನಿಷ್ಠಾಪೂರ್ವಕ ಮಹಿಮೆಯಿಂದ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಪಡೆದು ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ದಿವಸ ಎಳ್ಳಷ್ಟಾದರೂ ಹೊಸತನ್ನು ಕಂಡೇನು ಎಂಬ ವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿರುವನು."

ವಿಜ್ಞಾನವೇ ತನ್ನ ಮತ ಎಂದು ಘೋಷಿಸಿ ಅದೇ ಧರ್ಮವನ್ನು ಕೊನೆ ಉಸಿರಿನವರೆಗೂ ಪಾಲಿಸುತ್ತ ಬಂದಿದ್ದ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ದೇವರನ್ನು ಕುರಿತು ಏನು ಭಾವನೆ ಇತ್ತು? 1936ರಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಒಂದು ಘಟನೆ ಟೆಂಡೂಲ್ಕರರ "ಮಹಾತ್ಮಾ" ಗ್ರಂಥದ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸಂಪುಟದಲ್ಲಿ ವರದಿ ಆಗಿದೆ.

ಮೇ 1936ರ ಮೂರನೆಯ ವಾರ. ಮಹಾತ್ಮಾ ಗಾಂಧಿಯವರು ನಂದಿ ಬೆಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಪಡೆಯಲು ತಂಗಿದ್ದರು. ಸ್ವಿಟ್ಸರ್ಲೆಂಡಿನ ಓರ್ವ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯನ್ನು ರಾಮನ್ನರು ಮಹಾತ್ಮರಿದ್ದಲ್ಲಿಗೆ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿದ್ದರು. ಮಾತು ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಮತಗಳೆಡೆಗೆ ಹೊರಳಿತು. ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಮತೀಯರು ತಮ್ಮ ಮತವನ್ನು ಕುರಿತು ತಾಳಿದ್ದ ಸರ್ವೋತ್ಕೃಷ್ಟತೆಯ ಮನೋಭಾವ ತನಗೆ ಇನ್ನೂ ಅರ್ಥವಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ಗಾಂಧೀಜಿ ವಾದ ಮಂಡಿಸಿದರು.

ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಒಂದು ಸವಾಲು ಹಾಕಿದರು "ನಾವು ನೀವು ಒಂದಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದಾದರೆ ಏರುತ್ತಿರುವ ನಾಸ್ತಿಕತ್ವದ ವಿರುದ್ಧವಾದರೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಹೋರಾಡಬಹುದಲ್ಲ?"

ಇಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ತೆಪ್ಪಗೆ ಆಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ರಾಮನ್ ಹೇಳಿದರು "ನಾನು ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕೊಡುತ್ತೇನೆ. ದೇವರು ಇರುವುದಾದರೆ ಆತನನ್ನು ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ನಾವು ಹವಣಿಸಬೇಕು. ಅವನು ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಆತನ ಅರಸಿಕೆ ವ್ಯರ್ಥಶ್ರಮ. ಅನೇಕ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನನ್ನನ್ನು ಒಬ್ಬ ನಾಸ್ತಿಕ ಎಂದು ನೋಡುವುದಿದೆ. ಆದರೆ ನಾನು ಹಾಗಿಲ್ಲ. ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ದಿನೇ ದಿನೇ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ದೇವರ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಪುನಃ ಪುನಃ

ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಎಂದು ನನ್ನ ನಂಬಿಕೆ. ಮಹಾತ್ಮಾಜಿಯವರೇ! ಮತಗಳು ಐಕ್ಯವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾರವು. ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಾಹಚರ್ಯೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಅತ್ಯುತ್ಕೃಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳೂ ಸಹೋದರರು."

"ಹಾಗಾದರೆ ವಿಲೋಮೋಕ್ತಿಯ ವಿಚಾರವೇನು?" ಗಾಂಧೀಜಿ ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತ "ವಿಜ್ಞಾನದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಲ್ಲದವರೆಲ್ಲರೂ ಸಹೋದರರಲ್ಲ?" ಎಂದು ಕೇಳಿದರು.

ತನ್ನ ವಾದ ತನಗೇ ಮರುಕಳಿಸಿದ್ದು ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ಗೊತ್ತಾಯಿತು "ಆದರೆ ಎಲ್ಲರೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಾಗಬಹುದು" ಎಂದು ಪಡಿನುಡಿದರು.

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಐಕ್ಯ

1970 ನವೆಂಬರ್ 5ರ ದೈನಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದ ಒಂದು ಚುಟುಕು ಸುದ್ದಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಲಕ್ಷ್ಯವನ್ನು ಬೇರೆ ಒಂದು ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯಿತು. "ಮೂರು ದಿವಸಗಳ ಹಿಂದೆ ಡಾ. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್ನರಿಗೆ (82) ಲಘು ಹೃದಯಾಘಾತವಾಯಿತು. ಅವರೀಗ ನಗರದ ಒಂದು ವೈದ್ಯಚಿಕಿತ್ಸಕ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ." ಅವರ ಹುಟ್ಟು ಹಬ್ಬ ಅದೇ ತಿಂಗಳ 7 ರಂದು. ಅದ್ದರಿಂದ ಆ ಮೊದಲೇ ಕೆಲವು ಪತ್ರಿಕಾ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ರಾಮನ್ನರನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಿ ಸಂದೇಶಯಾಚನೆ ಮಾಡಿದ್ದರು. "ವಿಜ್ಞಾನವೇ ನನ್ನ ಮತ. ನನ್ನ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಅದನ್ನೇ ನಾನು ಪಾಲಿಸುವವ....ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸೌಕರ್ಯಗಳಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ನಾನು ಒಪ್ಪಲಾರೆ" ಎಂದು ತಮ್ಮ ಮೇಜದ ಒಂದು ಸೆಳೆಖಾನೆಯನ್ನು ಎಳೆದು ಅದರಿಂದ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ತೋರಿಸುತ್ತ "ನೋಡಿ—ಇದಿಷ್ಟೇ ನನ್ನ ಹತ್ಯಾರು" ಎಂದರು. "ನನ್ನ ಆಜನ್ಮ ಸಂಶೋಧನ ಕಾರ್ಯವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಹಾಗೂ ಬಣ್ಣಗಳು—ಇದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಇಲ್ಲಿನ ಏಕಾಂತ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ನನಗೆ ಬಲುಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ."

83ನೆಯ ಹುಟ್ಟು ಹಬ್ಬದಂದು (ನವಂಬರ್ 7, 1970) ತುಂಬುಪ್ರಾಯದ ಈ ನಿಷ್ಠಾವಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪೂರ್ಣ ಗುಣಮುಖರಾಗಿದ್ದರು. ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಈ ಕ್ಷಿಪ್ರ ಮರುಗಳಿಕೆ ಎಷ್ಟು ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿಯಾಗಿತ್ತೋ ಅಷ್ಟೇ ಸಂತೋಷದಾಯಕವೂ ಆಗಿತ್ತು. ಚಿಕಿತ್ಸಕ ಕೇಂದ್ರದ (ಸೇಂಟ್ ಮಾರ್ಥಾಸ್ ಹಾಸ್ಪಿಟಲ್) ವೈದ್ಯವೃಂದ ಈ ದ್ವಿಗುಣಿತ ಶುಭದಿವಸವನ್ನು ಸಂಭ್ರಮದಿಂದ ಆಚರಿಸಬೇಕು, ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ಬಲುಪ್ರಿಯವಾದ ಹೂಗಳಿಂದ ಅವರ ಕೊಠಡಿಯನ್ನು ಸಿಂಗರಿಸಿ ಅವರಿಗೆ ಪುಷ್ಪಗುಚ್ಛಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಶುಭಕಾಮನೆಗಳ ಸಂಕೇತವಾಗಿ ಅರ್ಪಿಸಬೇಕು ಎಂದೆಲ್ಲ ಯೋಜನೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಇದನ್ನು ತಿಳಿದ ರಾಮನ್ (ಅವರಿಗೆ ಹುಟ್ಟು

ಹಬ್ಬದ ಆಚರಣೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಏನೂ ನಂಬಿಕೆ ಇರಲಿಲ್ಲ) ವೈದ್ಯರ ಮೇಲೆ ಸಾತ್ತ್ವಿಕ ಕ್ರೋಧ ತಳೆದರು "ಅವನ್ನು ಇರುವಲ್ಲೇ ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಿ. ಹೂಗಳನ್ನು ಕೀಳದೇ ಅವುಗಳ ಚೆಲುವನ್ನು ನೀವು ಸವಿಯಬಹುದು." ಸಭೆ ಸಮಾರಂಭಗಳಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ನರಿಗೆ ಪುಷ್ಪಹಾರ ತೊಡಿಸಿದಾಗ ಅವರದನ್ನು ಕತ್ತಿನಿಂದ ತೆಗೆದಿಡುವ ಸಂಪ್ರದಾಯವನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

83ನೆಯ ವಸಂತದಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಪಣೆ ಮಾಡಿದ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ರಾಮನ್ ಸ್ವಧಾಮಕ್ಕೆ ನವಂಬರ್ 8ರಂದು ಮರಳಿದರು. ಆದರೆ ಈ ಹಣತೆಯಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆ ತೀರುತ್ತ ಬಂದಿತ್ತು. 20ರ ಬೆಳಗ್ಗೆ ಹಠಾತ್ತಾಗಿ ಅವರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉಲ್ಬಣಗೊಂಡಿತು. ಆದರೆ ಅಷ್ಟೇ ಚುರುಕಾಗಿ ಅಂದು ರಾತ್ರಿಯಾಗುವಾಗ ಅವರು ಚೇತರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಈ ವೇಳೆಗೆ ಅವರ ಎರಡನೆಯ ಮಗ ಶ್ರೀ ವಿ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣನ್ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಿಂದ ಬಂದು ತಂದೆತಾಯಿಯರೊಡನೆ ಸೇರಿದ್ದರು. ರಾಮನ್ ಮಾತಾಡಿದರು, ಹೆಂಡತಿಮಗನೊಡನೆ ಬಲು ದೀರ್ಘವಾಗಿಯೇ ಮಾತಾಡಿದರು. ಮಾತಾಡಿದ ವಿಷಯ ವಿಜ್ಞಾನ, ಗಾಂಧಿ, ಏಸುಕ್ರಿಸ್ತ ಮತ್ತು ಸತ್ಯ. ತೋರಿಕೆಗೆ ಇವು ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಭಾಸವಾದರೂ ಇವುಗಳ ಮೂಲ ಅಮೂರ್ತ ಗುಣ ಒಂದೇ—ಸತ್ಯ. ಈ ಸತ್ಯಾನ್ವೇಷಕ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮರುಮುಂಜಾನೆ 7–27 ಗಂಟೆಗೆ ಚಿರಂತನ ಸತ್ಯದಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗಿಹೋದರು (ನವಂಬರ್ 21, 1970). ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ನವೋದಯದ ನಿರ್ಮಾಪಕ ಮತ್ತು ನಾಯಕನ ಭಸ್ಮಾವಶೇಷ ರಾಮನ್ ಮಂದಿರದ ನಿಸರ್ಗದ ಚೆಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಅಂದೇ ಸಾಯಂಕಾಲ ಕರಗಿಹೋಯಿತು.

ಇನ್ನೂ ರಾಮನ್‌ಯುಗದ ಸಂಜೆಗೆಂಪಿನಲ್ಲೇ ಇರುವ ಈ ಶತಮಾನದ ಭಾರತೀಯರು ರಾಮನ್ನರ ಕೊಡುಗೆಯ ಪೂರ್ಣ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲಾರರು. ಆದರೆ ಅವರ ಜೀವನವೇದಾಂತದ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಅಪ್ರಕೃತವಾಗದು.

ರಾಮಾನುಜನ್ ಮತ್ತು ರಾಮನ್ ಅಧುನಿಕ ಭಾರತದ ವಿಜ್ಞಾನಚೇತನದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಪ್ರತೀಕಗಳು.

ಅತೀತ ನಿಷ್ಠೆಯಿರದೆ ಯಾವ ಮಹಾಸಾಧನೆಯೂ ಸಿದ್ಧಿಸದು.

ಬೌದ್ಧಿಕವಾಗಿ ಯಾವ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ಪ್ರಪಂಚದ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಜನಾಂಗದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಎದುರು ತಲೆತಗ್ಗಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

ಕುತೂಹಲಭರಿತ ನಿಸರ್ಗಾನ್ವೇಷಣೆ ವಿಶ್ವದ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಬಲ್ಲುದು.

ಎಚ್. ಆರ್. ಚಕ್ರಪಾಣಿ

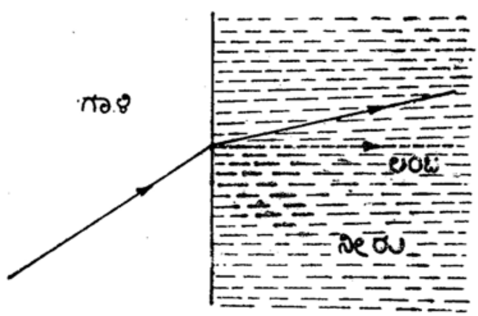
ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ

ಬೆಳಕಿನ ಸ್ವರೂಪ

ವಸ್ತುಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಲು ಯಾವುದರ ಸಹಾಯ ಬೇಕೋ ಆ ಕಾರಣ ವಿಶೇಷವನ್ನು "ಬೆಳಕು" ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಬೆಳಕಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನಡೆಸಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ನಾವು ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದೇವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಿಧವಾದ ದ್ವಂದ್ವ ಸ್ವರೂಪವಿದೆಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಸ್ವರೂಪದ ಬಗ್ಗೆ ಹಿಂದಿನವರಲ್ಲಿದ್ದ ಕೆಲವು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಕ್ರಮ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು, ಎರಡು ಮುಖ್ಯವಾದ ಮತಗಳು ಸ್ಪರ್ಧಿಗಳಾಗಿ ನಿಂತು ಕೊಂಡುವು. ಒಂದು ಮತ ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಬೆಂಬಲದಿಂದ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದದ್ದು; ಮತ್ತೊಂದು ಮತ ಹಯ್ಗೆನ್ಸ್ (Huyghens) ಎಂಬ ಡಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಿಂದ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದದ್ದು.

ನ್ಯೂಟನ್ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಳಕೆಂಬುದು ವೇಗವಾಗಿ ಸಂಚರಿಸುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಭಾರರಹಿತ ಕಣಗಳ ಪ್ರವಾಹ. ಗಾಳಿಯಂತಹ ಕಡಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ನೀರಿನಂತಹ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನೊಳಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ



ಚಿತ್ರ 1

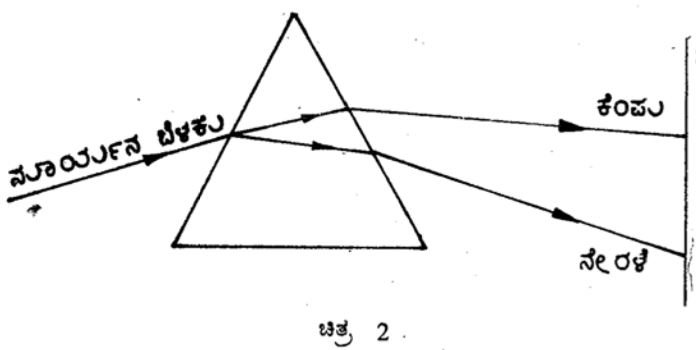
ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ (ಚಿತ್ರ 1). ಸಾಂದ್ರವಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಕಣಗಳ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ, ಬೆಳಕಿನ ಕಣಗಳು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಲಂಬರೇಖೆಯ ಕಡೆಗೆ ಬಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕಿನ ವಕ್ರೀಭವನ (refraction)ಕ್ಕೆ ಇದೇ ಕಾರಣ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು.

ಹಯ್ಗೆನ್ಸ್ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಳಕೆಂಬುದು ಒಂದು ರೀತಿಯ ತರಂಗ. ಸಾಂದ್ರವಾದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ತರಂಗಗಳ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಅಡಚಣೆಯುಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ತರಂಗಗಳು ಲಂಬರೇಖೆಯ ಕಡೆಗೆ ಬಾಗುವುವು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಡಮೆಯಾಗಿರಬೇಕು.

ನ್ಯೂಟನ್ ಮತ್ತು ಹಯ್ಗೆನ್ಸ್‌ರವರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಯಾರೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ನ್ಯೂಟನ್‌ನಂಥ ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಬೆಂಬಲವಿದ್ದುದರಿಂದ ಕಣವಾದವೇ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆದಿದ್ದಿತು.

ಫೂಕೋ (Foucault) ಎಂಬ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ 1850ರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿದನು. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶವೇ ಅಂತಿಮ ತೀರ್ಮಾನವಾದ್ದರಿಂದ, ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಮತ ಮೂಲೆಗೆ ಬಿದ್ದು ಹಯ್ಗೆನ್ಸ್‌ನ ಮತಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲ ದೊರೆಯಿತು. ಯಂಗ್ (Young) ಮತ್ತು ಫ್ರೆನೆಲ್ (Fresnel) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಶೋಧನೆಯಿಂದಲೂ ಬೆಳಕು ತರಂಗರೂಪದ್ದೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು.

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಅಶ್ರಗ (prism)ದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ಒಂದು ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳಿಸಿದಾಗ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಏಳು



ಚಿತ್ರ 2

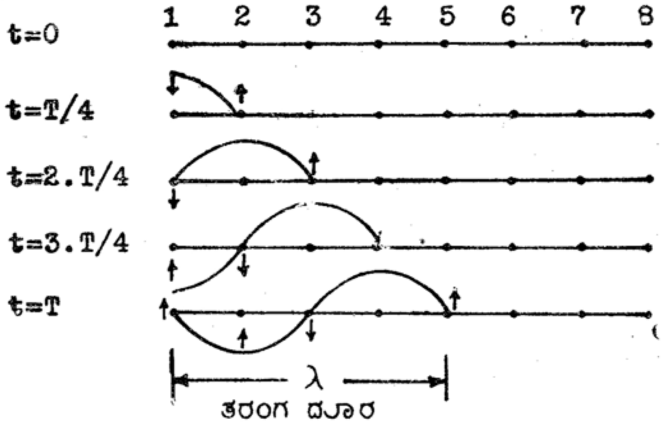
ಬಣ್ಣಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 2). ಈ ಬಣ್ಣಗಳ ಪಟ್ಟಿಗೆ ರೋಹಿತ (spectrum) ಎಂದು ಹೆಸರು. ರೋಹಿತದ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನೇರಳೆ, ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ

ಕೆಂಪುಬಣ್ಣ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಂಪಿನಿಂದ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವಂಥ ಬೆಳಕಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅಲ್ಲಿ ಶಾಖದ ತರಂಗಗಳು ಇವೆ ಎಂದು ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ತರಂಗಗಳನ್ನು ರಕ್ತಾತೀತ ತರಂಗಗಳು (infrared rays) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಕೆಳಗಡೆ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಅಗೋಚರ ತರಂಗಗಳು ಇವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ನೇರಳಾತೀತ (ultraviolet) ತರಂಗಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಅಂದರೆ, ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲ ತರಂಗಗಳಲ್ಲದೆ ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿಯಲ್ಲಿ ಇತರ ಅಗೋಚರ ತರಂಗಗಳೂ ಉಂಟು. ಈ ಎಲ್ಲ ತರಂಗಗಳ ಭೌತ ಸ್ವರೂಪವೂ ಒಂದೇ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳು (electro-magnetic waves) ಎಂದು ಜೇಮ್ಸ್ ಕ್ಲರ್ಕ್ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿದನು. ಇದೇ ರೀತಿ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳು, X-ಕಿರಣಗಳು ಮತ್ತು γ-ಕಿರಣಗಳೂ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳೇ. ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲದೆ ತರಂಗ ತರಂಗಗಳಾಗಿ ಓಡುತ್ತವೆ. ಶೂನ್ಯ (vacuum)ದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1,86,000 ಮೈಲಿಗಳು ಅಥವಾ 3 ಲಕ್ಷ ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳು.

ತರಂಗಗಳ ಪ್ರಸಾರ ಕ್ರಮ

ಕೆರೆಯ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಉಬ್ಬುತಗ್ಗುಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಏರ್ಪಟ್ಟು ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ನೋಡಿರುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವಾಗ ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಮುಂದೆ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಇದ್ದಲ್ಲೇ ಇದ್ದುಕೊಂಡು ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಸ್ಪಂದನ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಬೆಂಡಿನ ಚೂರನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿದರೆ ಅದು ಇದ್ದಲ್ಲೇ ಸ್ಪಂದಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಆವರ್ತ ಚಲನೆ (periodic motion). ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಕಾಣುವ ಉಬ್ಬು ಅಥವಾ ತಗ್ಗನ್ನು ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೀರಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಅವಸ್ಥೆ (State) ಎನ್ನಬಹುದು. ತರಂಗಗಳು ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಅವಸ್ಥೆಯು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೂ ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಒಂದು ಅವಸ್ಥೆಯು ಅದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಆಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವನ್ನು ತರಂಗದ ಆವರ್ತಕಾಲ (periodic time—T) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಈ ರೀತಿ ಆವರ್ತ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಸಲ ಆಗುತ್ತವೆಯೋ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತರಂಗದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ (frequency-ν) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಯಾವುದಾದರೂ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಉಬ್ಬು ಸ್ಥಾನಗಳ

ನಡುವೆ (ಅಥವಾ ತಗ್ಗು ಸ್ಥಾನಗಳ ನಡುವೆ) ಇರುವ ಅಂತರವನ್ನು ತರಂಗಾಂತರ, ತರಂಗದೂರ ಅಥವಾ ಅಲೆಯುದ್ದ (wave length-λ) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಯಾವುದಾದರೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಕಣ ಒಂದು ಸ್ಪಂದನವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತರಂಗವು λ ದೂರ ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 3–ಅನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಈ ಅಂಶ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3

ಆವರ್ತಕಾಲ Tಯಲ್ಲಿ ತರಂಗವು λ ದೂರ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಕಾರಣ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ತರಂಗ λ/T ದೂರ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ತರಂಗ ಚಲಿಸುವ ದೂರ ಅದರ ವೇಗ c ಗೆ ಸಮವಾದ್ದರಿಂದ

$$c = \frac{\lambda}{T}. \text{ ಆದರೆ } \frac{1}{T} = \nu$$

$$\therefore\ c = \lambda\nu \text{ ಆಗುತ್ತದೆ.}$$

ಇದು ಎಲ್ಲ ವಿಧವಾದ ತರಂಗಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಸಮೀಕರಣ. ಇದು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಆವರ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಹವರ್ತಿಯಾದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ; ಅಂದರೆ, ಅವುಗಳ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಆವರ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳ

ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ; ಈ ತರಂಗಗಳು ಶೂನ್ಯ ಪ್ರದೇಶದ ಮೂಲಕವೂ ಪ್ರಸಾರವಾಗಬಲ್ಲುವು. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಲಕ್ಷಾಂತರ ಮೈಲಿಗಳ ದೂರ ಯಾವ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯೂ ಇಲ್ಲದ ಶೂನ್ಯ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹಾದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲಪುವ ವಿಷಯ ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಎತ್ತಿತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

λ ಕಡಮೆಯಾದರೆ ν ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು λ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ν ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು $c = \nu\lambda$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದಷ್ಟೆ? ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅವುಗಳ ತರಂಗ ದೂರದಲ್ಲಿ. ಬೆಳಕು, ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣಗಳು, ಮುಂತಾದ ವಿದ್ಯುತ್-ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳ ತರಂಗದೂರಗಳನ್ನು ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂ (Angstrom)ಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. 1 ಆಂ. $= 10^{-8}$ ಸೆಮೀ. ಅಂದರೆ ಒಂದು ಆಂ. ಒಂದು ಸೆಮೀ.ನ ದಶಕೋಟ್ಯಂಶ. ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಬಣ್ಣ	ತರಂಗದೂರ (ಆಂ.)
ಕೆಂಪು	6708
ಹಳದಿ	5700
ಹಸರು	5461
ನೀಲಿ	4563
ನೇರಳೆ	3900

ಬೆಳಕು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟರೂಪ ಎಂಬ ಭಾವನೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಗಳ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಶಕ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ವಸ್ತು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಈ ಭಾವನೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇರೊಂದು ವಾದ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಂ ವಾದ (Quantam theory of light)

1900ರಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ "ಕ್ವಾಂಟಂ ವಾದ" ಮತ್ತು 1905ರಲ್ಲಿ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ "ಫೋಟಾನ್ ವಾದ"ಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಳಕು ಶಕ್ತಿಯ ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕ ತುಣುಕುಗಳ ಸಮುದಾಯ; ಬೆಳಕು ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಈ 'ಶಕ್ತಿ ಕಣ'ಗಳು c ವೇಗದಿಂದ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯೇ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಈ ಶಕ್ತಿಯ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ 'ಫೋಟಾನ್' (photon) ಗಳೆಂದು ಕರೆದನು. ಈ ವಾದದ

ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ಫೊಟಾನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿ(E)ಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಆ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ν ಗೂ ಒಂದು ಸರಳ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಅದನ್ನು $E = h\nu$ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ 'h' ಎಂಬುದು ಒಂದು ನಿಯತಾಂಕ. ಇದನ್ನು ಪ್ಲಾಂಕನ ನಿಯತಾಂಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನಾವು ನೋಡುವ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಕೋಟ್ಯನುಕೋಟಿ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಫೋಟಾನ್ ನಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಆ ಬೆಳಕಿನ ν ವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕಿನ ಫೋಟಾನಿನ ಶಕ್ತಿ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕಿನ ಫೋಟಾನಿನ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಏಕೆಂದರೆ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕಿನ ν ಹೆಚ್ಚು.

ಪರಮಾಣುವಿನ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳು: ಪದಾರ್ಥಗಳು ಜ್ವಲಿಸುವಾಗ ಸೂಸುವ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುವಿನ ಉದ್ರಿಕ್ತ ಪರಮಾಣುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತರಂಗದೂರವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ ವಿಷಯ ಮನದಟ್ಟಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ 1913ರ ವರೆಗೂ ಈ ತರಂಗಗಳ ಉಗಮದ ಬಗ್ಗೆ ಸರಿಯಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ರೂಪಿತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. 1913ರಲ್ಲಿ ನೀಲ್ಸ್‌ಬೋರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಪ್ಲಾಂಕ್-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರವರ ಫೋಟಾನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನಿನ ರೋಹಿತದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ರಚನೆಯನ್ನು ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದನು. ಅಂದಿಗೆ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೂಪವನ್ನು ತಳೆದಿದ್ದ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಯಿತು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲೂ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವಿರುವ ಬೀಜವಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಕಣವಾದ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದ್ರಹಿತ ಕಣವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜದ ಸುತ್ತಲೂ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣಗಳಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೀಜದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳಷ್ಟೆ. ಒಂದು ಪಥದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೇ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇರಬೇಕೆಂಬ ನಿಯಮವಿದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಒಂದು ಪಥದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಳಪಥಗಳಿಗಿಂತ ಹೊರಪಥಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು. ಹೀಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆ ಪಥಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಟ್ಟುಶಕ್ತಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೆಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣುವಿನ ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳು ಎನ್ನಬಹುದು. ಪರಮಾಣು ಉದ್ರಿಕ್ತಗೊಂಡಾಗ ಅದು ಉನ್ನತ ಶಕ್ತಿಹಂತಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಪರಮಾಣು ಬಹುಕಾಲ ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಪುನಃ ಬಹು ಬೇಗ ಮೊದಲಿನ ಹಂತಕ್ಕೆ ದುಮುಕುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ದುಮುಕಿದಾಗ ಆ ಎರಡು ಹಂತಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

ದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಒಂದು ಫೋಟಾನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೋಡಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಂದು ಅದರಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕನ್ನು ರೋಹಿತದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರೆ, ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಎರಡು ಹಳದಿ ಗೆರೆಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ತರಂಗದೂರ ಕ್ರಮವಾಗಿ 5890 ಆಂ. ಮತ್ತು 5896 ಆಂ. ಅಂದರೆ, ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸೋಡಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು ಈ ತರಂಗದೂರಗಳ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲುದು ಎಂದರ್ಥ.

ಅಣುವಿನ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳು : ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಕಣವಾದ ಅಣುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಈಗ ಒಟ್ಟು ಅಣುವಿಗೆ ಸೇರಿದವೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ವಿವಿಧ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಟ್ಟು ಅಣುವಿನಲ್ಲೂ ಅವು ಬೇರೆಬೇರೆ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಅಣುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆಯೂ ಅನೇಕ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳು ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಮತ್ತೆರಡು ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಇತರ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ನಾವು ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಮಾಡುವುದುಂಟು. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಸ್ಪಂದನ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳು (vibrational energy levels) ಮತ್ತು ಭ್ರಮಣ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳು (rotational energy levels). ಇವುಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಒಂದು ಅಣುವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿ ಕೊಂಡಿರುವ ರೇಖೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅಣು ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಪಂದನ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಅಣು ಬುಗುರಿಯಂತೆ ಗಿರ್ರನೆ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಣುವಿನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತವೆಂದು ಚಿತ್ರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಅಣುವಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭ್ರಮಣ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಅಣುವು ಒಂದು ಶಕ್ತಿಹಂತದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಶಕ್ತಿಹಂತಕ್ಕೆ ದುಮುಕಿದರೆ, ಈ ಹಂತಗಳಿಗಿರುವ ಶಕ್ತಿವ್ಯತ್ಯಾಸ ಒಂದು ಫೋಟಾನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಅಣುಗಳಿಗೆ ಈ ಮೂರು ರೀತಿಯ ಅನೇಕ ಶಕ್ತಿಹಂತ ಗಳಿರುವ ಕಾರಣ, ಅಣುರೋಹಿತ ಬಹಳ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕು ಈ ರೀತಿ ದ್ವಂದ್ವ ಸ್ವರೂಪವುಳ್ಳದ್ದು. ತರಂಗ ಮತ್ತು ಕಣ– ಇವೆರಡು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ಅದು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತರಂಗ ಮತ್ತು ಕಣ ಎಂಬುವು ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ಅವೆರಡೂ ಬೆಳಕಿನ ಎರಡು ಮುಖಗಳೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇವೆರಡು ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನೂ

ಸಮನ್ವಯ ಮಾಡುವ ಹೊಸ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಈಗ ಹೊರಬಿದ್ದಿವೆ. ಈ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆ (Scattering of light)

ಆಕಾಶದ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣ : ಬೆಳಕು ಸಂಚರಿಸುವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳು ಇದ್ದರೆ ಅವು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುತ್ತವೆ. ಕಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಟಿಂಡಾಲ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಿದನು. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ದೂಳು, ನೀರಿನ ಹನಿ ಮುಂತಾದ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಚದರುವುದರಿಂದ ಆಕಾಶವು ನೀಲಿಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಎಂದು ಟಿಂಡಾಲ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟನು. ಆದರೆ ಅಂತಹ ಕಣಗಳಿಲ್ಲದ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೂ ಆಕಾಶವು ನೀಲಿಯಾಗಿ ಕಾಣುವುದರಿಂದ ಇವನ ವಿವರಣೆ ಸಮರ್ಪಕವೆನ್ನಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಲಾರ್ಡ್ ರ್‍ಯಾಲೆ (Lord Rayleigh) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಇದಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಿ ಚದರುವಿಕೆಯ ನಿಯಮ ವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು. ಗಾಳಿಯ ಅಣುಗಳೂ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸಬಲ್ಲುವೆಂದು ರ್‍ಯಾಲೆ ತೋರಿಸಿದನು. ಚದರಿಸುವ ಅಣುವಿನ ಗಾತ್ರ ನಿಯತವಾಗಿದ್ದಾಗ ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ (Intensity) I ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರ λ ಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧ, $I \propto \frac{1}{\lambda^4}$ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದನು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ತರಂಗದೂರದ ನೀಲಿ ಮತ್ತು ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣಗಳ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚು ತರಂಗದೂರದ ಹಳದಿ ಅಥವಾ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಗಳಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು 10–15ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಚದರಿಸುವುದರಿಂದ ಆಕಾಶವು ನೀಲಿಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 40,000 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಅಣುಗಳು ಬಹಳ ವಿರಳವಾಗುವುದರಿಂದ ಆಕಾಶವು ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

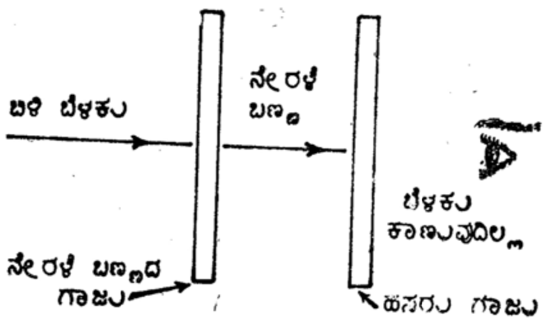
ಹೀಗೆ ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿದ್ದ ತರಂಗದೂರಗಳು ಇರುತ್ತವೆಯೇ ಹೊರತು, ತರಂಗದೂರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಏನೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ತರಂಗದೂರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗದ ಈ ರೀತಿಯ ಚದರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸುಸಂಗತ ಚದರುವಿಕೆ (coherent scattering) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ

ಬೆಳಕನ್ನು ಯಾವುದೇ ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮವು ಚದರಿಸಿದರೆ ಆ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿಲ್ಲದ ತರಂಗದೂರದ ಬೆಳಕು ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು 1923ರಲ್ಲಿ

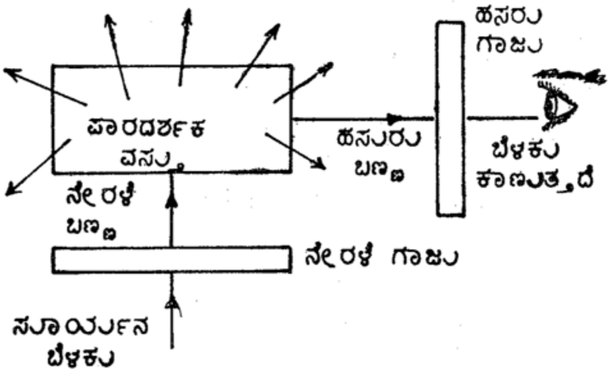
ಎ. ಸ್ಮಿಕಲ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಂ ವಾದದ ಪ್ರಕಾರ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದನು. ಆದರೆ, ಇದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟ ಕೀರ್ತಿ ಸರ್ ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್‌ರವರದು.

ಆಕಾಶ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರಗಳ ನೀಲಿಬಣ್ಣದಿಂದ ಸ್ಫೂರ್ತಿಗೊಂಡ ರಾಮನ್‌ರವರು 1921ರಲ್ಲೇ ಕಲ್ಕತ್ತದ ಇಂಡಿಯನ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಕಲ್ಟಿವೇಷನ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ (Indian Association for the Cultivation of Science)ನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದರು. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಅವರು ಹಸುರು ಮತ್ತು ನೇರಳೆ ಗಾಜುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಅದರ ಮೂಲಕ ಹೊರಬಂದ ಕಿರಣವು ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜು ಅದೊಂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ತನ್ನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಲು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಈ ನೇರಳೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಈಗ ಹಸುರು ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ಕಳುಹಿಸಿದರೆ, ಯಾವ ಬೆಳಕೂ ಈಚೆಗೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಸುರು ಗಾಜು ಹಸುರು ಬೆಳಕನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕನ್ನೂ ಹೀರಿಕೊಂಡುಬಿಡುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈಗ ಹಸುರು ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ಕಣ್ಣಿಟ್ಟು ನೋಡಿದರೆ ಯಾವ ಬೆಳಕೂ



ಚಿತ್ರ 4

ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 4). ರಾಮನ್‌ರವರು ಸೂರ್ಯನ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕನ್ನು ನೇರಳೆ ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ಕಳುಹಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ಹೊರಬಂದ ನೇರಳೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅದರಿಂದ ಚದರಿದ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಸುರು ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದರು (ಚಿತ್ರ 5). ಮಂಕಾದ, ಅಂದರೆ ಕಡಮೆ



ಚಿತ್ರ 5

ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯ ಬೆಳಕು ಕಾಣಿಸಿತು. ಹಸುರು ಗಾಜಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಬಂದು ಕಾಣಿಸಿದ ಆ ಬೆಳಕು ಹಸುರು ಬೆಳಕಾಗಿರಲೇಬೇಕಷ್ಟೆ? ಆದ್ದರಿಂದ ನೇರಳೆ ಬೆಳಕು ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಚದರಿದಾಗ ಹಸುರು ಬೆಳಕಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ, ಒಂದು ತರಂಗದೂರದ ಬೆಳಕು ಮತ್ತೊಂದು ತರಂಗದೂರದ ಬೆಳಕಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಅಸಂಗತ ಚದರುವಿಕೆ (incoherent scattering). ಚದರಿದ ಬೆಳಕನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ. ಅದು ಧ್ರುವೀಕೃತ ಬೆಳಕಾಗಿದ್ದುದು (polarised light) ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಧ್ರುವೀಕೃತ ಬೆಳಕು ಎಂದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ರಶ್ಮಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಸ್ಪಂದನದ ದಿಕ್ಕು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದರ್ಥ.

ರಾಮನ್‌ರವರು ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಈ ಅಸಂಗತ ಚದರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರು. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಪಾದರಸದ ದೀಪವನ್ನು (arc lamp) ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದ ಶೋಧಕ (filter)ದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ, 4358 ಆಂ.ನ ಶುದ್ಧ ನೀಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಡೆದರು. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಬೆನ್‌ಜೀನ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೂಲಕ ಈ ನೀಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರು. ಬೆನ್‌ಜೀನ್ ಅಣುಗಳಿಂದ ಚದರಿದ ಬೆಳಕನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಮೂಲ ಬೆಳಕಿಗೆ ಲಂಬ ನೇರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೋಹಿತ ದರ್ಶಕ (spectroscope) ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ರೋಹಿತ ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಬೆಳಕಾದ 4358 ಆಂ.ನ ನೀಲಿ ಗೆರೆ ಇದ್ದುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಅದರ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಗೆರೆಗಳು ಇದ್ದುವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಬೆಳಕಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು

ತರಂಗದೂರದ (ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ) ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಗೆರೆಗಳೆಂದೂ (Stokes lines) ಕಡಮೆ ತರಂಗದೂರದ (ಹೆಚ್ಚು ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ) ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಗೆರೆ (anti-Stokes lines) ಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಗೆರೆಗಳಿಗಿಂತ ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಗೆರೆಗಳ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ (intensity) ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ಗೆರೆಗಳು ಧ್ರುವೀಕೃತ ಬೆಳಕಾಗಿದ್ದುವು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಯಾವ ಬಣ್ಣದ (ಅಂದರೆ, ತರಂಗದೂರದ) ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸಿದರೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಹೊಸ ಗೆರೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಅವುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ (relative intensity) ಹಾಗೂ ಮೂಲ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಚದರಿದ ಬೆಳಕುಗಳ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಚದರಿಸುವ ಅಣು ಯಾವ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ರಕ್ತಾತೀತ (infrared) ಅಲೆಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದೋ ಆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂದರೆ, ಇವೆಲ್ಲವೂ ಅಣುವಿನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತವೆಯೇ ವಿನಾ ಮೂಲ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರವನ್ನವಲಂಬಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದಾಯಿತು. ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಗಮನಿಸಿದಾಗ, ರಾಮನ್‌ರವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಈ ಚೆದರುವಿಕೆ ಟಿಂಡಾಲ್ ಮತ್ತು ರ್‍ಯಾಲೆ ಚದರುವಿಕೆಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ನೂತನ ಚದರುವಿಕೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಮನ್‌ರವರು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಚಿ 16, 1928 ರಂದು ನಡೆದ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘ (South Indian Science Association) ದ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಉಪನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಹೊರಗೆಡಹಿದರು.* ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಅನೇಕ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವೆಂದು ಕಂಡ ಈ ಸಂಶೋಧನೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನವನ್ನೂ ಆಕರ್ಷಿಸಿತು. ಇದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಕೂಡಲೇ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡ ಜರ್ಮನ್ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಪ್ರಿಂಗ್‌ಶೈಮ್ (Pringsheim) ರವರು ರಾಮನ್‌ರವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಈ ನೂತನ ಚದರುವಿಕೆಗೆ "ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ" (Raman effect) ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟರು. ಚದರಿದ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ರಾಮನ್ ಗೆರೆಗಳೆಂದೂ ಅವುಗಳ ಸಮೂಹವನ್ನು ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ರಾಮನ್‌ರವರಿಗೆ 1930 ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು. ಡಿಸೆಂಬರ್ 11, 1930 ರಂದು ಸ್ಟಾಕ್‌ಹೋಂನಲ್ಲಿ "ಅಣುಗಳಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆ" (The molecular scattering of light) ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ನೊಬೆಲ್ ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನು ರಾಮನ್ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟ

---

* ಈ ಉಪನ್ಯಾಸದ ಪೂರ್ಣಪಾಠದ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದವನ್ನು ಇದೇ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದರು.* ಹೀಗೆ ರಾಮನ್ ಅತಿ ಸರಳ ಉಪಕರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಪಡೆದು, ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಘನತೆ ಗೌರವಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರು.

ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ವಿವರಣೆ: ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗ ಸ್ವರೂಪದಿಂದ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಂ ವಾದದಿಂದ ಸಮಂಜಸವಾದ ವಿವರಣೆ ಸಾಧ್ಯ. ಮೊದಲೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ, ಕ್ವಾಂಟಂ ವಾದದ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಳಕೆಂದರೆ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಗುಂಪು. ಮೂಲ ಬೆಳಕಿನ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ν ಆದರೆ, ಆಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಫೋಟಾನಿನ ಶಕ್ತಿ $h\nu$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಫೋಟಾನ್‌ಗೂ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುವಿಗೂ ಅಂತರ ಕ್ರಿಯೆ (interaction) ಆದಾಗ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳುಂಟು. ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಗಮನಿಸೋಣ.

(1) ಅಣುವು ಫೋಟಾನ್‌ನೊಡನೆ ಶಕ್ತಿವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದೆ ಅದನ್ನು ಸುಮ್ಮನೆ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ (ಅಥವಾ ತರಂಗದೂರದಲ್ಲಿ) ಬದಲಾವಣೆಯಿಲ್ಲದ ಮೂಲಗೆರೆ ಹಾಗೇ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

(2) ಅಣುವು ಫೋಟಾನ್‌ನಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೊತ್ತದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಉನ್ನತ ಭ್ರಮಣ ಅಥವಾ ಸ್ಪಂದನ ಶಕ್ತಿಹಂತಕ್ಕೆ ಏರಬಹುದು. ಆಗ ಚದರಿದ ಫೋಟಾನ್ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ (ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ತರಂಗದೂರದ) ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಗೆರೆಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

(3) ಅಣುವು ಉನ್ನತ ಭ್ರಮಣ ಅಥವಾ ಸ್ಪಂದನ ಶಕ್ತಿಹಂತದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಆಗ ಕಡಮೆ ಶಕ್ತಿಹಂತಕ್ಕೆ ದುಮುಕಿ, ಅವೆರಡು ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಫೋಟಾನ್‌ಗೆ ಕೊಡಬಹುದು. ಆಗ ಚದರಿದ ಫೋಟಾನ್ ಹೆಚ್ಚು ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ (ಅಥವಾ ಕಡಮೆ ತರಂಗದೂರದ) ಪ್ರತಿ ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಗೆರೆಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಚದರಿದ ಫೋಟಾನ್‌ಗೆ ಉಂಟಾದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರೆ, ಅದರಿಂದ ಅಣುವಿನ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಈ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಣು ಮತ್ತು ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಣುವಿನ ಚಲನಶಕ್ತಿ (kinetic energy) ನಿಯತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ಅದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಈ ರೀತಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಅಣುವಿನ ಶಕ್ತಿಯು ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮೊದಲು

* ಈ ಉಪನ್ಯಾಸದ ಪೂರ್ಣಪಾಠದ ಅನುವಾದವನ್ನೂ ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಮತ್ತು ಅನಂತರ ಕ್ರಮವಾಗಿ E ಮತ್ತು E' ಇರಲಿ. ಮೂಲ ಮತ್ತು ಚದರಿದ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ν ಮತ್ತು ν' ಇರಲಿ. ಶಕ್ತಿ ನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮ (Law of conservation of energy)ದ ಪ್ರಕಾರ,

ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮೊದಲಿನ ಶಕ್ತಿ = ಅಂತರ ಕ್ರಿಯೆಯ ಅನಂತರದ ಶಕ್ತಿ

$$E + h\nu = E' + h\nu'$$

ಅಥವಾ $E - E' = h\,(\nu' - \nu)$. . . . . (1)

$$\therefore \quad \nu' = \nu + \frac{E - E'}{h}$$

ಈಗ (1) $E' = E$ ಆದರೆ, $\nu' = \nu$; ಮೂಲಗೆರೆ

(2) $E' > E$ ಆದರೆ, $\nu' < \nu$; ಸ್ಟೋಕ್ಸ್‌ಗೆರೆ

(3) $E' < E$ ಆದರೆ, $\nu' > \nu$; ಪ್ರತಿಸ್ಟೋಕ್ಸ್‌ಗೆರೆ

ಅಣು ಫೋಟಾನ್‌ನೊಡನೆ ಯಾವುದೆಂದರೆ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಶಕ್ತಿಹಂತದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಶಕ್ತಿ ಹಂತಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ಆವಶ್ಯಕವಾದಷ್ಟು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಫೋಟಾನ್‌ಗೆ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತದೆ ಇಲ್ಲವೇ ಅದರಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ $E - E' = nh\nu_m$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ $n = 1, 2, 3, \ldots\ldots$ ಮುಂತಾದ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು ಮತ್ತು $\nu_m =$ ಅಣುವಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ (Characteristic frequency of the molecule). ಇದು ಅಣುವು ರಕ್ತಾತೀತ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$n = 1$ ಆದಾಗ $E - E' = h\nu_m$. ಸಮೀಕರಣ (1)ರಲ್ಲಿ $E - E'$ಗೆ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ, $h\,(\nu' - \nu) = h\,\nu_m$

$$\therefore (\nu' - \nu) = \nu_m$$

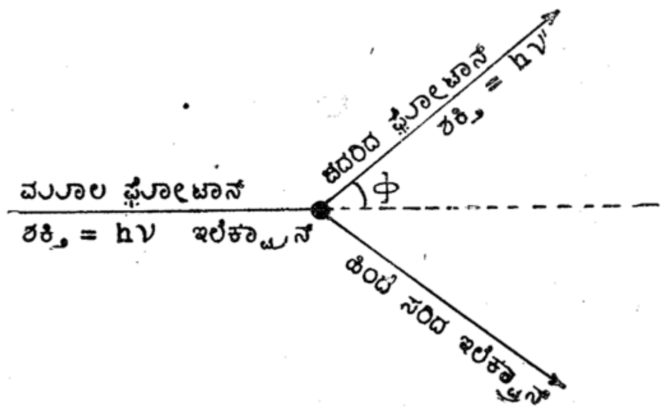
ಅಂದರೆ, ಮೂಲಗೆರೆ ಮತ್ತು ರಾಮನ್ ಗೆರೆಗಳ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಚದರಿಸುವ ಅಣುವಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮ.

ಹೀಗೆ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕ್ವಾಂಟಂ ವಾದದಿಂದ ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ, ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವು ಕ್ವಾಂಟಂ ವಾದವನ್ನು (ಅಂದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಣಸ್ವರೂಪವನ್ನು) ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮ (Compton effect)

ರಾಮನ್‌ರವರು ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುಗಳಿಂದ ಚದರುವ ಬೆಳಕಿನ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದಂತೆ, ಎ. ಹೆಚ್. ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಚದರುವ X–ಕಿರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ಕಾಂಪ್ಟನ್‌ರವರು ಪ್ಯಾರಫಿನ್ (paraffin) ಮೂಲಕ X–ಕಿರಣವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಲಂಬದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚದರಿದ X–ಕಿರಣದ ಅವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು (ν') ಕಂಡು ಹಿಡಿದಾಗ ಅದು ಮೂಲ X–ಕಿರಣದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ (ν)ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಯಾಗಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬಂತು. ಇದನ್ನು ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಸಮಂಜಸವಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕ್ವಾಂಟಂ ವಾದದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀಡ ಬಹುದು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ, X–ಕಿರಣಗಳೆಂದರೆ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಗುಂಪು. ದೃಗ್ಗೋಚರ ಬೆಳಕಿನ ಫೋಟಾನ್‌ಗಿಂತ X–ಕಿರಣದ ಫೋಟಾನ್‌ನ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು. ಇಂತಹ ಫೋಟಾನು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ (free electron at rest)ಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಎಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಡದಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಎಂದು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೇಳ ಬಹುದು. ಡಿಕ್ಕಿಯಾದಾಗ X-ಕಿರಣದ ಫೋಟಾನ್‌ನಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗೆ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯು ವಿನಿಮಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಿ ಚದರಿದ ಈ ಫೋಟಾನ್‌ನ ಶಕ್ತಿ ಕಡಮೆ ಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಚದರಿದ X-ಕಿರಣದ ಅವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಮೆ



ಚಿತ್ರ 6

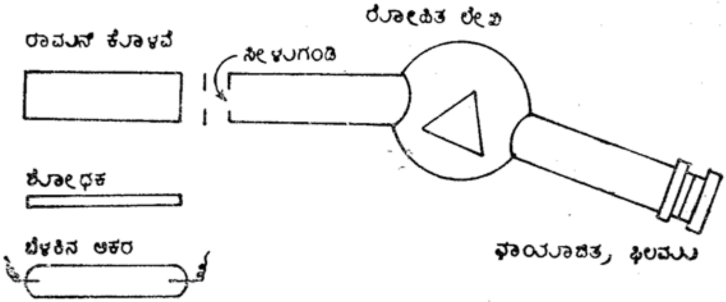
ಯಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 6). ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಕಾಂಪ್ಟನ್‌ರವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು.

ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದಂತೆ ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮದಲ್ಲೂ ಚದರಿದ

ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಬದಲಾಯಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಇಲ್ಲ. ಇದು ಫೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಶ್ಚಲಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಡಿಕ್ಕಿಯಷ್ಟೆ? ಇಲ್ಲಿ ಚದರಿದ ಫೋಟಾನ್‌ನ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಾದ ಬದಲಾವಣೆಯು ಚದರುವ ಕೋನ (angle of scattering) Φ ಅನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆಯೇ ವಿನಾ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಮೂಲ ಫೋಟಾನ್‌ನ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೂಲ X--ಕಿರಣದ ದಿಕ್ಕಿಗೂ ಚದರಿದ X–ಕಿರಣದ ದಿಕ್ಕಿಗೂ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ಕೋನವೇ ಚದರುವ ಕೋನ—Φ. ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕ್ವಾಂಟಂ ವಾದದಿಂದ ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ಈ ಪರಿಣಾಮವೂ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದಂತೆಯೇ ಕ್ವಾಂಟಂ ವಾದವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಕ್ರಮ

ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣದ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 7ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. (1) ಬೆಳಕಿನ ಆಕರ (source):



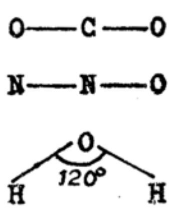
ಚಿತ್ರ 7

ಇದಕ್ಕೆ ಪಾದರಸದ ದೀಪವನ್ನು (merury arc lamps) ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. (2) ಚದರಿಸುವ ದ್ರವವನ್ನಿಡಲು ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆ: ಇದನ್ನು ರಾಮನ್ ಕೊಳವೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಚದರಿಸುವ ವಸ್ತು ಘನರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಈ ಕೊಳವೆ ಬೇಕಿಲ್ಲ. (3) ಚದರಿದ ಗೆರೆಗಳ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲ ಒಂದು ರೋಹಿತಲೇಖಿ (spectrograph).

ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಮಹತ್ವ

ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಮಹತ್ವವೆಂದರೆ, ಅತಿ ಸರಳ ದೃಗ್ಗೋಚರ ಬೆಳಕನ್ನು

ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಸ್ತುಗಳ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಮತ್ತು ರೋಹಿತದ ಸರಳತೆ. ಮೊದಲೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಮೂಲಗೆರೆ ಮತ್ತು ರಾಮನ್ ಗೆರೆಗಳ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ, ಚದರಿಸುವ ಅಣುಗಳ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತವೆ. ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಈ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ರಕ್ತಾತೀತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸ ಬೇಕಿತ್ತು. ಅವು ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಫಿಲಮುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ ವಾದ್ದರಿಂದ, ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಉಪಕರಣಗಳು ಬೇಕಾಗು ತ್ತಿದ್ದುವು. ಆದರೆ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ದೆಸೆಯಿಂದ ಈ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳು ರೋಹಿತದ ದೃಗ್ಗೋಚರ ಭಾಗಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೋಹಿತಲೇಖಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಈ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸ ಬಹುದು. ಅಣುವಿನ ಶಕ್ತಿಹಂತಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದರಿಂದ, ಅದರಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿರುವ ವೇಲೆನ್ಸಿ ಬಂಧಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯ ಬಹುದು ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಭೌತ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಅಣುವಿನ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರ (size and shape) ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಅಂಥ ಅಣುವಿನ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತದ ಸ್ವರೂಪ ವನ್ನು, ಅಂದರೆ ರಾಮನ್ ಗೆರೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಅವುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪ್ರಕಾಶತೆಗಳು (relative intensities) ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ಹೀಗೆ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಅಣುಗಳ ರಚನೆ, ಅಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು, ಅವು ಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ತೂಕ, ಅವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬಂಧಿಸಿರುವ ಕ್ರಮ ಮುಂತಾದವು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 8ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (CO_2), ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ (N_2O) ಮತ್ತು ನೀರಿನ (H_2O) ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪರ ಮಾಣುಗಳು ಬಂಧಿತವಾಗಿರುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ನೋಡ ಬಹುದು. ಇವು ಹೀಗೆಯೇ ಬಂಧಿತವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದು ಅವುಗಳ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತಗಳಿಂದ ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 8

ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಅನಂತರ ಮೊದಲ 12 ವರ್ಷ ಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ವಿವಿಧ ಮುಖಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸುಮಾರು 1800ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾದುವು. ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಅಣುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಆರಂಭವಾಗಿ, ಸುಮಾರು 2500 ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಯಿತು. ಸ್ಥಿರಸ್ಥಿತಿ ಅಥವಾ ಚಲನಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ

ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದು. ಕೈಗಾರಿಕಾಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಜಯಪ್ರದವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಲಾದ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸೋಣ. ನಾರ್ಮಲ್ ಬ್ಯೂಟೇನ್ (*n* ಬ್ಯೂಟೇನ್) ಮತ್ತು ಐಸೋ ಬ್ಯೂಟೇನ್‌ಗಳೆರಡಕ್ಕೂ C_4H_{10} ಎಂಬ ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರ ಇದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ರಚನೆ ಬೇರೆಬೇರೆ.

$$CH_3\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_3$$

n ಬ್ಯೂಟೇನ್

$$\begin{array}{c} CH_3\text{–}CH\text{–}CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

ಐಸೋ ಬ್ಯೂಟೇನ್

ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರವಿದ್ದರೂ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಜೋಡಣೆ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಸಮಾಂಗೀ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (isomeric compounds) ಅಥವಾ ಸಮಾಂಗಿಗಳು (isomers) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಎರಡು ಸಮಾಂಗೀ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಇದ್ದುಕೊಂಡು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಒಂದು ತೆರನಾದ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದುಂಟು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಯೂರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಅಮೈಡೊ ರೂಪ ಮತ್ತು ಇಮೈಡೊ ರೂಪಗಳೆಂಬ ಸಮಾಂಗೀ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೈಡೊ ರೂಪ ಇಮೈಡೊ ರೂಪವಾಗಿ ಮತ್ತು ಇಮೈಡೊ ರೂಪ ಅಮೈಡೊ ರೂಪವಾಗಿ ಸದಾ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನಾಂಗತೆ ಅಥವಾ ಟಾಟೊಮೆರಿಸಂ (tautomerism) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಒಂದು ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತದ ಅನೇಕ ಅಣುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಜೊತೆಗೂಡಿ ದೈತ್ಯಾಣುವಾದಾಗ ಒಂದು ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎಥಿಲೀನ್ (C_2H_4) ಅನಿಲವನ್ನು ಒಂದು ವಿಶೇಷವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ಸಾವಿರಾರು ಅಣುಗಳು ಒಟ್ಟುಸೇರಿ ಅತಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಪಾಲಿಥೀನ್ ಎಂಬ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪಾಲಿಮೆರೀಕರಣ (polymerisation) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನಿಲವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿದಾಗ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಗಳ ಅಯಾನು(ion)ಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ದ್ರಾವಕ ಪರಿಣಾಮ (solvent effect) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಯೋಜನೆ (electrolytic dissociation), ಪರಸ್ಪರ ವಿನಿಮಯ ಕ್ರಿಯೆ (exchange interaction), ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಂಧ (hydrogen bonding), ವೇಗದಿಂದ ಜರುಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತಗಳಿಂದ ಅರ್ಥಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

1940 ರಿಂದ 1965ರ ತನಕ ಹರಳುಗಳನ್ನು ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಅಭ್ಯಸಿಸಲಾಯಿತು. ಹರಳುಗಳ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತದಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿರುವ ಬಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಹರಳುಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಸ್ಫಟಿಕಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ ಉಪಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಲೇಸರ್ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತಶಾಸ್ತ್ರ
(Laser Raman Spectroscopy)

ಪಾದರಸದ ನೀಲಿ ಬೆಳಕನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಪಡೆದ ರಾಮನ್ ಗೆರೆಗಳ ಪ್ರಕಾಶತೆ ತುಂಬ ಕಡಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾದರಸದ ಬೆಳಕನ್ನು ಅತಿ ಕಡಮೆ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲು ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕೆಲವು ಮಿಲಿಲೀಟರ್‌ನಷ್ಟಾದರೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ವಸ್ತು ಬಣ್ಣದ್ದಾದರೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನೀಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಅಂತಹ ವಸ್ತುವಿನ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಸ್ಫಟಿಕದ ಪುಡಿ(crystalline powder)ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಘನವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಸ್ಫಟಿಕದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿಂದ ಬೆಳಕು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಿತಿಯನ್ನು ಹಾಕಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ; ಇಲ್ಲವೇ ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾದರಸದ ಬೆಳಕು ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಅಂಥ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು "ಬೆಳಕಿನ ಆಕರದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು" (light source problems) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಈ ತೊಂದರೆಗಳ ಕಾರಣ 1960ರ ವೇಳೆಗೆ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಮೆಯಾಯಿತೆನ್ನಬಹುದು. ಆದರೆ, ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವಿರತ

ವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸಬಲ್ಲ ಲೇಸರ್ ಕಿರಣದ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ "ಬೆಳಕಿನ ಆಕರದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು" ಮಾಯವಾಗಿ, ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯು ಪುನರ್ಜಾಗೃತಿಗೊಂಡು, ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಹುರುಪು ದೊರೆಯಿತು. ಲೇಸರ್ (Laser) ಎಂಬುದು "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವ ಹ್ರಸ್ವ ಸಂಕೇತ ಪದ. ಇದನ್ನು ವಿಕಿರಣದ ಪ್ರಚೋದಿತ ಪ್ರಸರಣದಿಂದ ದ್ಯುತಿವರ್ಧನೆ (ವಿಪ್ರಪ್ರದ್ಯುವ) ಎನ್ನಬಹುದು. ಲೇಸರ್ ಕಿರಣವೆಂದರೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳದೆ ಹೆಚ್ಚುದೂರ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸಬಲ್ಲ ಏಕವರ್ಣೀಯ ಮತ್ತು ಸುಸಂಗತ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಬೆಳಕು. ಲೇಸರ್ ಕಿರಣವನ್ನು ಕಡಮೆ ಗಾತ್ರದ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಬಹುದು. ಲೇಸರ್ ಮತ್ತು ನೂತನ ಸುಧಾರಿತ ವರ್ಣಮಾಪಕಗಳಿಂದ, ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವ ವಸ್ತುಗಳು ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶತೆಯ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ದಟ್ಟಣೆ (concentration of molecules) ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ತುಂಬಾ ಕಡಮೆ ಆದರೂ ಲೇಸರ್‌ನಿಂದ ಅನಿಲಗಳ ಉತ್ತಮ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ವಸ್ತು ಬಣ್ಣದ್ದಾದರೂ ಹೆಚ್ಚು ತೊಂದರೆ ಇಲ್ಲ. ಹೀಲಿಯಮ್–ನಿಯಾನ್ ಲೇಸರು 6328Å ಬೆಳಕನ್ನೂ, ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್ ಲೇಸರು 6471Å ಬೆಳಕನ್ನೂ* ಆರ್ಗಾನ್–ಅಯಾನ್ ಲೇಸರು 4545Åನಿಂದ 5287Å ವರೆಗಿನ ಬೆಳಕನ್ನೂ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತು ಹೀರದಿರುವ ತರಂಗದೂರದ ಲೇಸರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

$SnCl_6^{2-}$ನಂಥ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವರ್ಣ ಪಟಲವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಮೊದಲೇ ಸಾಧ್ಯವಿತ್ತಾದರೂ ಅಷ್ಟಮುಖೀ MX_6^{n-} ಅಣುಗಳ (ಇಲ್ಲಿ M = ರೀನಿಯಮ್, ಇರಿಡಿಯಮ್, ಆಸ್ಮಿಯಮ್, ಪ್ಲಾಟಿನಮ್, ಅಥವಾ ಪೆಲೇಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು X = ಕ್ಲೋರೀನ್ ಅಥವಾ ಬ್ರೋಮೀನ್) ಶೋಧನೆಗೆ ಲೇಸರ್‌ನ ಆಗಮನದ ತನಕ ಅಡಚಣೆ ಇದ್ದಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಈ ಅಣುಗಳಿಂದಾದ ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ನೋಡಲು ಅಪಾರದರ್ಶಕವೆನಿಸುವಷ್ಟು ಬಣ್ಣವುಳ್ಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಲೇಸರ್ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದಿಂದ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಯಿತು.

ಪಾದರಸದ 4358 Åನ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆಗೊಳಗಾಗುವಂಥ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಹೀಲಿಯಮ್-ನಿಯಾನ್ ಲೇಸರ್‌ನ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಷ್ಟಮುಖೀ ಲೋಹದ ಕಾರ್ಬೋನೈಲ್

* ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ಮಾನವನ್ನು Åನಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು [$V(CO)_6^-$, $Cr(CO)_6$, $Mo(CO)_6$, $W(CO)_6$ ಮತ್ತು $Re(CO)_6^+$] ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಬಂಧ ಬಲ ನಿಯತಾಂಕಗಳನ್ನು (bond force constants) ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಅಸ್ಥಿರ ಸಂಯುಕ್ತ (labile compound)ಗಳನ್ನೂ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಮಂದಗಟ್ಟುವ ಅಣುಗಳ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಲೇಸರ್ ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವಾದದ್ದು. ಲೇಸರ್ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತದಿಂದ ಸಿಲಿಕಾ ಜೆಲ್ (silica gel – ಅರ್ಧ ಘನ ಸ್ಥಿತಿಯ ಸಿಲಿಕದ ಅಸ್ಫಟಿಕ ದ್ರಾವಣ) ಮೇಲೆ ಮಂದಗಟ್ಟುವ ಬ್ರೋಮೀನ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಲೇಸರ್ ಕಿರಣವು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಧ್ರುವೀಕೃತ ಬೆಳಕು. ಇದರ ಧ್ರುವೀಯತೆ ಮತ್ತು ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ಧ್ರುವೀಯತೆಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ, ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸ್ಪಂದನ ಸಮ್ಮಿತಿಯು (symmetry of vibration) ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಲೇಸರ್ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿ ತ್ರಯ*ಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆದು ಅವುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದರಿಂದ ಕೆಲವು ಗುಣಗಳು ತಿಳಿಯುತ್ತವೆ. ಲೇಸರ್ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತಶಾಸ್ತ್ರವು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಮತ್ತು ಜೀವ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಬಹಳ ಉಪಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಅಮೆರಿಕಾ ಒಂದರಲ್ಲೇ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಶತಕೋಟಿ ಡಾಲರುಗಳಷ್ಟು ಬೆಲೆಯ ಲೇಸರ್ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತ ಮಾಪಕಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತಿವೆ ಎಂದರೆ ಇದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳ ಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಸೇರುವ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮ್ಮೇಳನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇಸಮನೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಲೇಸರ್‌ನ ಆಗಮನದಿಂದ "ಲೇಸರ್ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತಶಾಸ್ತ್ರ" ವಿಕಾಸವಾದಂತೆ ತತ್ಸಂಬಂಧವಾದ "ಅನುರಣನ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ" (Resonance Raman effect) ಈಗ ವಿಕಾಸಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಸ್ತು ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಅಥವಾ ಆವಿ—ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಇರಲಿ, ಅಣು ಚಿಕ್ಕದಿರಲಿ, ದೊಡ್ಡದಿರಲಿ, ಸರಳವಿರಲಿ ಅಥವಾ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಿರಲಿ —ಅವುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ದೊರೆತ ಉತ್ತಮ ಸಾಧನ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ. ಲೇಸರ್‌ನಿಂದ ಹೊಸಹುರುಪು ಪಡೆದ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದಿಂದ ಶುದ್ಧವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅದ್ಭುತವಾದ ವಿಕಾಸ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿ ಭವಿಷ್ಯ ಬಹಳ ಉಜ್ವಲವಾಗಿದೆ.

---

* (ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ).

ಡಾ. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್

ಹೊಸದೊಂದು ವಿಸರಣ*

1. ಪೀಠಿಕೆ

ಈ ಸಂಜೆ ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಒಂದು ಹೊಸತೆರನಾದ ವಿಸರಣ ಅಥವಾ ಬೆಳಕಿನ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತೇನೆ. ಈ ವಿಸರಣದ ಆವಿಷ್ಕರದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ, ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ, ಹಾಗೂ ಈ ಆವಿಷ್ಕರಕ್ಕೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಟ್ಟ ಅನ್ವೇಷಣಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ವೃತ್ತಾಂತವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಇಡಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತೇನೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು, ಪೀಠಿಕಾ ರೂಪವಾಗಿ, ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ವಿಸರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕೆಲವು ಮಾತುಗಳನ್ನು ಹೇಳುವುದು ಅನುಚಿತವಾಗಲಾರದು.

ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಥವಾ ಅಣುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಅನೇಕ ಮಾರ್ಗಗಳು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ, ಇಲ್ಲವೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿ, ಅದು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ಹೊರಬರುವ ಬೆಳಕು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಪರಮಾಣು ಅಥವಾ ಅಣುವಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಸರಣವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳನ್ನು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಅವು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ಹೊರಬರುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಪವಿಸರಣವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒರಟು ಮೇಲ್ಮೈಗಳಿಂದ ಪ್ರಸರಿಸುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಪವಿಸರಣಕ್ಕೆ ದೃಷ್ಟಾಂತವನ್ನಾಗಿ ಉದಾಹರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ನ್ಯಾಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಹೀಗೆ ಕರೆಯುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ ಈ ರೀತಿಯು ಪರಿಣಾಮ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಂಗಸೂಚಕ (refractive index) ಉಳ್ಳ ಎರಡು ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ನಡುವಣ

* 1928ನೆ ಇಸವಿ ಮಾರ್ಚಿ 16ನೇ ಶುಕ್ರವಾರ ಸಂಜೆ, ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ, ಮಾಡಿದ ದಕ್ಷಿಣ ಇಂಡಿಯಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘದ ಉದ್ಘಾಟನಾ ಭಾಷಣ.

ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದೇ ಹೊರತು ಪದಾರ್ಥದ ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುವ ನಿಜವಾದ ಘನೀಯ ಪರಿಣಾಮವಲ್ಲ. ಸರಿಯಾದ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ, ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದ ಉಪವಿಸರಣದ ದೃಷ್ಟಾಂತವೆಂದರೆ ಸ್ಫುರಣಕ್ರಿಯೆ (fluorescence) ; ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸರ್ ಜಾರ್ಜ್ ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಅನ್ವೇಷಣಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಇದರ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿದನು. ರೋಹಿತದ ದೃಗ್ಗೋಚರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಈ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು ಬಹಳ ಪರಿಚಯದ ವಿಷಯವೇ ಆಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿರುವ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಫ್ಲೂರೆಸೀನ್ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗಿರುವ ನೀರಿದೆ. ಲಾಂದ್ರದಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಸೀಸೆಯನ್ನಿಟ್ಟಾಗ ಅದು ಸ್ಫುಟವಾದ ಹಸುರು ಕಾಂತಿಯಿಂದ ಹೊಳೆಯುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಬಹುದು. ಲಾಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸೀಸೆಯ ಮಧ್ಯೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಶೋಧಕಗಳನ್ನಿಟ್ಟಾಗ, ಸೀಸೆಯಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಕಾಶತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದೇ ಹೊರತು ಅದರ ಬಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಶೋಧಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ಹಸುರುಬಣ್ಣದ ಸ್ಫುರಣ ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಪ್ರಚೋದಿತವಾಗುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಶೋಧಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಕಾಣಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯ ಉಪವಿಸರಣವೆಂದರೆ ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳಿಂದ ಚದರಿದ ಬೆಳಕು. ಆಕಾಶದ ಪ್ರಕಾಶತೆ, ಆಳವಾದ ಸಮುದ್ರದ ನೀಲಿಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುವ ದೊಡ್ಡದೊಂದು ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವರ್ಣವೈವಿಧ್ಯ—ಇವೆಲ್ಲಾ ಈ ರೀತಿಯ ಚದರುವಿಕೆಯಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುವುದು. ನನ್ನ ಮುಂದಿರುವ ಈ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರದರ್ಶಕ ದ್ರವವಾದ ಸ್ವಚ್ಛ ಟಾಲ್ವೀನ್ ಇದೆ; ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ನೋಡಿದರೆ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ದೂಳಿಲ್ಲದೆ ಅದು ನಿರ್ಮಲವಾಗಿರುವುದು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಲಾಂದ್ರದಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಇದರ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಅವುಗಳ ಪಥವು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ನೀಲಿ ಶಂಕುವಿನ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಪುನಃ ಪುನಃ ನಿರ್ವಾತಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಸವಿಸಿ (distilled) ಬಹಳ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ದ್ರವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗಲೂ ಅದು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಆಂತರಿಕ ವರ್ಣವೈವಿಧ್ಯ ಇದೇ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ದೂಳುರಹಿತವಾದ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಆವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು, ಪ್ರಕಾಶತೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕ್ಷೀಣಿಸಿದಾಗಲೂ, ಇದೇ ರೀತಿಯ ವರ್ಣವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ದೊಡ್ಡ ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಅದರ ಮಾರ್ಗದುದ್ದಕ್ಕೂ ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆ ನೀಲಿಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುವ ಗಾಜಿನ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನಸುನೀಲಿ ವರ್ಣವೈವಿಧ್ಯವನ್ನೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ, ಅಣುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಪದಾರ್ಥದ ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣಬರುವ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಪಾರದರ್ಶಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆ ಕಳೆದ ಏಳು ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ ನಾವು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮತ್ತು ತಾತ್ವಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯ. ಇಂದು ಸಂಜೆ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಬಯಸುವ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಟ್ಟದ್ದು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೇ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಫಲಿತಾಂಶವೆಂದರೆ, ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಯನ್ನು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಅಣುಜನ್ಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೆನ್ನಬಹುದಾದರೂ, ಬೇರೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವೇಚಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಔಷ್ಣಿಕ ಕಾರಣದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಘನೀಯ ಪರಿಣಾಮವೆನ್ನಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಔಷ್ಣಿಕ ಕಾರಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅಣುಗಳ ಪರದಾಟದಿಂದಾಗಿ, ಅವುಗಳ ವಿತರಣೆ ಮತ್ತು ದಿಕ್‌ವಿನ್ಯಾಸ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಇದರಿಂದ ಮಾಧ್ಯಮದ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಏರಿಳಿತಗಳುಂಟಾಗಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಅಸಮದ್ಯುತಿವರ್ತನೆ ಏರ್ಪಟ್ಟು, ಬೆಳಕು ಅದರಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಯು ಈ ರೀತಿ ಉಷ್ಣಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ, ಅಣುವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಿಸರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತರಂಗ ಸಿದ್ಧಾಂತ—ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಸೇರಿದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿದೆ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಇಂತಹ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಮರ್ಥಿಸಲಾಗಿರುವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡಿರುವುದು ಇಂದಿನ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಮಹಾ ಸಾಧನೆ.

2. ಹೊಸದೊಂದು ವಿಸರಣ

ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಮಾಪನಾತ್ಮಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉಷ್ಣಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಅಲೆ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿದಾಗ್ಯೂ, ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ರೂಢವಾಗಿದ್ದ ಭಾವನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದ ಒಂದು ಹೊಸ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಸೂಚನೆಗಳು ನಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ಕಂಡುಬಂದುವು. 1921ನೆ ಇಸವಿ ಡಿಸೆಂಬರಿನಲ್ಲಿ, ಶ್ರೀ ಶೇಷಗಿರಿರಾವ್ ಅವರ ನೆರವು ಪಡೆದು ನಾನು ನಡೆಸಿದ ಕೆಲವು ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ, ಆಪಾತ ಬೆಳಕಿನ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಶೋಧಕವೊಂದನ್ನಿಟ್ಟು, ಹಾಗೆ ಶೋಧಿಸಿದ ಬೆಳಕನ್ನು ಆಸವಿತ ನೀರುಅಡ್ಡದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚದರಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ವಿಧ್ರುವೀಯುತೆಯನ್ನು ದ್ವಿಬಿಂಬ ಅಶ್ರಗ (double image prism) ಮತ್ತು ನಿಕಾಲ್‌ಗಳಿಂದ ಅಳೆದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಲಾಗಿ ಅದು

ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾದುದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು. 1922ರಲ್ಲಿ, ಸ್ವಲ್ಪವೂ ದೂಳಿಲ್ಲದ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಮುಂದುವರಿಸಿದಾಗ ಇದೇ ತೀರ್ಮಾನವೇ ಸ್ಥಿರಪಟ್ಟಿತು; ಅಲ್ಲದೆ ಮೀಥೈಲ್ ಮತ್ತು ಈಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ದ್ರವಗಳು, ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಈಥರ್ ದ್ರವವೂ ಸಹ, ಇದೇ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಅಂಶವೂ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಡಾ. ರಾಮನಾಥನ್ ರವರು 1923ನೆ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪ್ರಗತಿಯೊಂದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದರು; ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ವಿಧ್ರುವೀಯತೆ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಫುರಣಕಿರಣಗಳು ಎಂದು ಅವರು ಭಾವಿಸಿದ ಒಂದು ತೆರನಾದ ಕಿರಣಗಳು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇದ್ದುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದರು. ನೀಲಿ ಶೋಧಕವನ್ನು ಆಪಾತ ಬೆಳಕಿನ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು, ಈ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ವಿಧ್ರುವೀಯತೆಯನ್ನು ಅಳೆದಾಗ, ಎರಡನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿಧ್ರುವೀಯತೆ ಕಡಮೆ ಇರುವುದು ಮೇಲಿನ ಅಂಶವನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು. 'ದುರ್ಬಲ ಸ್ಫುರಣ'ವೇ ಈ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರೆ, ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಅಶುದ್ಧತೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಡಾ. ರಾಮನಾಥನ್, ದ್ರವವನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ, ಅನಂತರ ಪುನಃ ಪುನಃ ಅದನ್ನು ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಆಸವಿಸಿ ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಪರಿಣಾಮವು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಕಡಮೆಯಾಗದೆ ಅದೇರೀತಿ ಇದ್ದುದನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದರು.

1923ರಿಂದಾಚೆ ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಈ ವಿಧವಾದ 'ದುರ್ಬಲ ಸ್ಫುರಣ'ವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಸಂಶೋಧನೆಯೇ ಆಯಿತು. 1924ರಲ್ಲಿ, ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಯ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಕೃಷ್ಣನ್‌ರವರು 60 ದ್ರವಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ನೀರು, ಈಥರ್, ಎಲ್ಲ ವಿಧವಾದ ಮಾನೋ ಹೈಡ್ರಿಕ್ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ದ್ರವಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು. ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ದ್ರವಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವುಳ್ಳ ಒಂದೇ ಜಾತಿಯ ದ್ರವಗಳು, ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಅಣುಗಳೆಲ್ಲಾ ಧ್ರುವೀಯವಾಗಿರುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಎತ್ತಿತೋರಿಸಿದರು. ಈ ವಿಷಯದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯದ ಕಾರಣ ವೆಂಕಟೇಶ್ವರನ್ 1925ರ

ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರು. ಆದರೆ ಅವರ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಸಫಲವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಅನಂತರ ಈ ವರ್ಷ, 1928ರ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಅವರು G 586 ಕಾರ್ನಿಂಗ್ ಗಾಜಿನ ಶೋಧಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ನೇರಳಾತೀತ ವಿಸರಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದು, ಅವುಗಳಿಂದ ಶುಷ್ಕ ಗ್ಲಿಸರೀನನ್ನು ಉದ್ರೇಕಿಸಿದಾಗ, ಅದರಿಂದ ಹೊರಬರುವ ದೃಗ್ಗೋಚರ ವಿಸರಣಗಳು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಧ್ರುವೀಯುವಾಗಿರುವ ಗಮನಾರ್ಹ ವಿಷಯವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದರು.

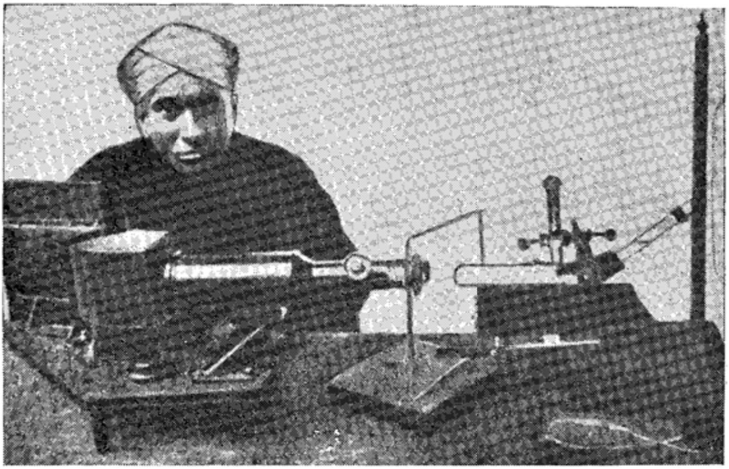
ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಆವಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮ ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಸಂಶೋಧಕರು ಇದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಪುನಃ ಪುನಃ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಆವಿಗಳಿಂದ ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ದುರ್ಬಲ ಕಾಂತಿ ಮತ್ತು ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕತೆ—ಇವುಗಳಿಂದ ಈ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಿರಾಶಾದಾಯಕವೆನಿಸಿದುವು.

3. ವಿದ್ಯಮಾನದ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕತೆ

ಡಾ. ರಾಮನಾಥನ್ ಮತ್ತು ಕೃಷ್ಣನ್ ತಮ್ಮ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು "ದುರ್ಬಲಸ್ಫುರಣ" ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಿದ್ದರೂ, ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬಂದ ಭಾವನೆ ಬೇರೆಯಾಗಿತ್ತು. ಇಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕರೆಯುವ ಸ್ಫುರಣಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಒಂದು ಹೊಸ ಜಾತಿಯ ವಿಸರಣ ಎಂಬುದೇ ನನ್ನ ಭಾವನೆ ಆಗಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಕೆಲವೇ ದ್ರವಗಳು ಮಾತ್ರ ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಫುರಣಕ್ರಿಯೆಯಂತೆ ಇಲ್ಲಿಯೂ ವಿಸರಣ ಅಧ್ರುವೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂದಿನ ಭಾವನೆಗಳು ನನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಬಂದುವು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ವಿವೇಚಿಸಿದಾಗ, ಪದಾರ್ಥದ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಪ್ರಯತ್ನ ಸಫಲವಾಗದೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗಿ ಉಳಿಯುವ ಅತ್ಯಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದ ಸ್ಫುರಣಶೀಲ ಅಶುದ್ಧತೆಯೇ ಈ ವಿಧವಾದ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಒತ್ತಿಹೇಳಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಪ್ರೊ. ಕಾಂಪ್ಟನ್‌ರವರಿಗೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದ ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳ ಚದರುವಿಕೆಯಂಥದೇ ಒಂದು ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯಮಾನವಿರಬೇಕೆಂಬ ಭಾವನೆ ಈ ವರ್ಷದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ನನ್ನಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬಂದು ನನ್ನ ಮುಂದಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಬಲ ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡಿತು. ಕೂಡಲೆ ಶ್ರೀ ಕೆ.

ಎಸ್. ಕೃಷ್ಣನ್‌ರವರ ಸಹಕಾರದಿಂದ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪುನಃ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ, ನನ್ನ ಪ್ರಯತ್ನ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಫಲದಾಯಕವಾಯಿತು. ಎಲ್ಲ ದ್ರವಗಳೂ ಈ ವಿಧವಾದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತವಾಯಿತು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ, ಹೀಲಿಯೊಸ್ಟಾಟ್ ಉಪಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅತಿ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದು, 7 ಅಂಗುಲ ದೂರದರ್ಶಿಯ ವಸ್ತು ಮಸೂರವನ್ನು ಅತಿ ಕಡಮೆ ಸಂಗಮದೂರವುಳ್ಳ ಮತ್ತೊಂದು ಮಸೂರದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಲಿ–ನೇರಳೆ ಶೋಧಕವೊಂದರ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ, ಅನಂತರ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ದ್ರವದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಲಾಯಿತು. ದ್ರವವನ್ನು ಪುನಃಪುನಃ ನಿರ್ವಾತಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಸವಿಸಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ ನಿರ್ವಾತಪಾತ್ರೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿತ್ತು. ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ನೀಲಿ-ನೇರಳೆ ಶೋಧಕಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದ ಹಸುರ ಗಾಜಿನ ಮತ್ತೊಂದು ಶೋಧಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಅಪಾತ ಕಿರಣದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟರೆ ಪ್ರಕಾಶತೆಯೆಲ್ಲವೂ ಅಳಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ದ್ರವ ತುಂಬಿದ ಪಾತ್ರೆ ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಕನ ಮಧ್ಯೆ ಅದನ್ನು ಇಟ್ಟರೆ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಕಾಶತೆ ಕಡಮೆಯಾದರೂ ಅದರ ಪಥ ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಕಾಂತಿಮಯವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸಿದ ದ್ರವಗಳೆಲ್ಲವೂ (ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸುಮಾರು 80) ಈ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಎತ್ತಿತೋರಿಸಿದುವು. ಆದಕಾರಣ, ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾದದ್ದು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ಸಂದೇಹವೂ ಉಳಿಯಲಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕಿನ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಟಾಲ್ವೀನ್ ದ್ರವವನ್ನಿಟ್ಟಾಗ, ಈ ಪರಿಣಾಮ ಒಡನೆಯೇ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ನೇರಳೆ ಮತ್ತು ಹಸುರು ಶೋಧಕಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಇಟ್ಟಾಗ, ಬೆಳಕಿನ ಶಂಕು ಮರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹಸುರು ಶೋಧಕವನ್ನು ದ್ರವ ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಕರ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವಂತೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದಾಗ ಬೆಳಕು ಪುನಃ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

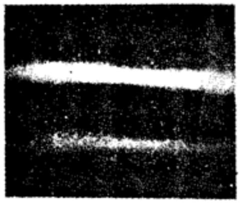
ಪೂರಕ ಶೋಧಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಫುರಣವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನ. ಈ ಮೊದಲೇ ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಈ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ತನ್ನ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಸೂಚಿಸಿದ್ದನು. ಹಾಗಾದರೆ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೂ ಸ್ಫುರಣಕ್ರಿಯೆಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನೆಂದು ನೀವು ನನ್ನನ್ನು ಕೇಳುವುದು ಸಹಜ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಇಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರಕಾಶತೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೀರ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುವ ಅಂಶ. ಮುಂದೆ ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣನ್ ಮತ್ತು ನಾನು ಈ ಹೊಸ ವಿಸರಣದ ಧ್ರುವೀಯತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಾಧಾನಕರವಾದ



ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬಳಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳೊಂದಿಗೆ
ಪ್ರೊ. ರಾಮನ್



ಚಿತ್ರ 1

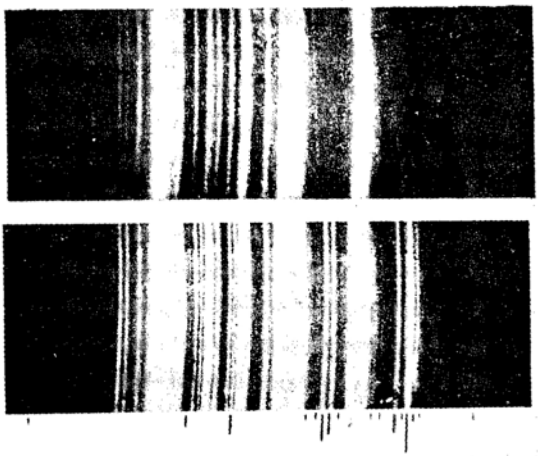


ಚಿತ್ರ 2

ಧ್ರುವೀಕರಣ ಚದರುವಿಕೆ

ಚಿತ್ರ 1. ಮಾರ್ಪಡುವ ಮುನ್ನ

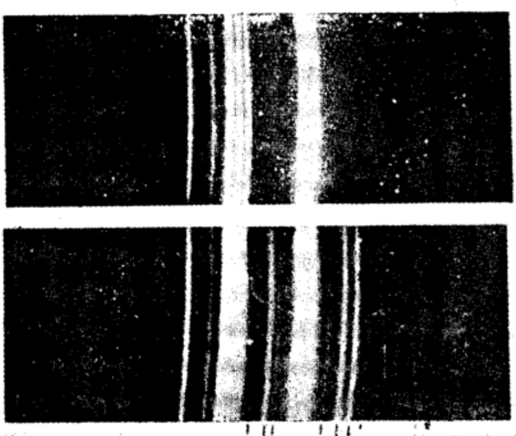
ಚಿತ್ರ 2. ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ಮೇಲೆ



ಚಿತ್ರ 3.

(1) ಆಪಾತ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತ

(2) ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತ



ಚಿತ್ರ 4.

(1) ಆಪಾತ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತ

(2) ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತ

ಸಮರ್ಥನೆ ದೊರಕಿತು—ಇದರ ಧ್ರುವೀಯತೆ ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯ ಚದರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಧ್ರುವೀಯತೆಯಷ್ಟೇ ಪ್ರಬಲ ವಾಗಿತ್ತು. ಆದುದರಿಂದ ಇದು ಅಧ್ರುವೀಯವಾಗಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಫುರಣಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು.

ಟಾಲ್ವೀನ್ ದ್ರವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 1 ಮತ್ತು 2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿ, ನೀಲಿ–ನೇರಳೆ ಗಾಜಿನಿಂದ ಶೋಧಿಸಿದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಟಾಲ್ವೀನ್ ದ್ರವವು ಚದರಿಸಿದಾಗ ತೆಗೆದ ಫೋಟೊವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಐಸ್‌ಲೆಂಡ್ ಸ್ಪಾರ್ ದ್ವಿಬಿಂಬ ಅಶ್ರಗವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ 3 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕಾಲ ಕ್ಯಾಮರ ತೆರಪುಮಾಡಿ ಪಡೆದ ಫೋಟೊ ಇದು. ಚಿತ್ರ 2, ಕ್ಯಾಮರ ಮಸೂರದ ಮುಂದೆ ಮತ್ತೊಂದು ಹಸುರು ಗಾಜಿನ ಪೂರಕ ಶೋಧಕವನ್ನು ಇಟ್ಟು ತೆಗೆದ ಚಿತ್ರ. ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಫಲಕವು ಹಸುರು ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕನ್ನು ಸುಲಭ ವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸದ ಕಾರಣ ಕ್ಯಾಮರಾವಿನ ತೆರಪು ಕಾಲವನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ, ಅಂದರೆ, 25 ಮಿನಿಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಎರಡು ಬಿಂಬಗಳೂ ಧ್ರುವೀಯವಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಪ್ರಕಾಶತೆಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ತೋರಿಬರುವ ಪಥದ ಧ್ರುವೀಯತೆ ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಚಿತ್ರ 2ರಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣ ಬಹುದು.

ಶ್ರೀ ಕೃಷ್ಣನ್ ಮತ್ತು ನಾನು ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಆವಿ, ಹಾಗೂ CO_2 ಮತ್ತು N_2O ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಈ ಹೊಸ ವಿಸರಣವನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿ ಅದರ ಆಂಶಿಕ ಧ್ರುವೀಯತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದದ್ದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಪೂರಕಶೋಧಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದರಲ್ಲಿ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಕಾಶತೆ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಇಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆ. ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸೀಲಾದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕಾಯಿಸುವುದು, ಇಲ್ಲವೆ ಅನಿಲವನ್ನು ಉಕ್ಕಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ, ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವ ಅಣುಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುವಂತೆ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಂಕುಚಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು. ಬೆಳಕಿನ ಪಥವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯೂ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆಯಂಥ ಹರಳುಗಳು ಮತ್ತು ಅಸ್ಫಟಿಕೀಯ ಘನ ಪದಾರ್ಥ ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗಲೂ ಈ ಹೊಸ ರೀತಿಯ ವಿಸರಣಗಳನ್ನು ಕಾಣ ಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಎಂದು ಒಪ್ಪಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

4. ಹೊಸವಿಸರಣದ ರೇಖಾರೋಹಿತ

ಈ ಉಪವಿಸರಣವು ಪೂರಕಶೋಧಕಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಬರುವುದು,

ಅಲ್ಲದೆ ಅಣುಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಚದರುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸ ಬಹುದಾದಷ್ಟು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಧ್ರುವೀಯವಾಗಿರುವುದು—ಇವು ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಚದರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯರೀತಿಯ ಸ್ಫುರಣಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಬೇರೆ ತೆರೆನಾದ ವಿಸರಣವೆಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ರುಜುವಾತುಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ರೋಹಿತವು ಗಮನಾರ್ಹ ಹಾಗೂ ಅಚ್ಚರಿಗೊಳಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಥನೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ, ತರಂಗದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ವಿಸರಣಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲ ಶೋಧಕ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಶೋಧಿಸಿದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಹೊಸ ವಿಸರಣದ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಇದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತರಂಗದೂರಗಳು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ವಿಸರಣಗಳಿದ್ದು, ಈ ರೋಹಿತಕ್ಕೂ ಆಪಾತ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರಕಾಶರಹಿತ ಪ್ರದೇಶವಿದ್ದು, ಅವೆರಡೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಏಕವರ್ಣೀಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಇದು ಉತ್ತೇಜಕವಾಯಿತು. ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಪಾದರಸ ದೀಪವನ್ನೂ, ಜೊತೆಗೆ 4358 Å ನ ಇಂಡಿಗೊ ಬಣ್ಣದ ವಿಸರಣವೊಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ತರಂಗದೂರದ ಉಳಿದೆಲ್ಲಾ ದೃಗ್ಗೋಚರ ವಿಸರಣಗಳನ್ನೂ ತೆಗೆದುಹಾಕುವ ಶೋಧಕವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಈ ರೀತಿಯ ದೀಪದಿಂದ ಪಡೆದ ಬೆಳಕನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ದೂಳಿಲ್ಲದ ದ್ರವದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತವನ್ನು ನೇರದೃಷ್ಟಿ ರೋಹಿತದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ, ನೀಲಿ ಮತ್ತು ಹಸುರು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ಫುಟವಾದ ಪ್ರಕಾಶ ರೇಖೆಗಳು ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಈ ರೇಖೆಗಳು ಆಪಾತ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿಯಾಗಲಿ, ಶೋಧಿಸದ ಪಾದರಸ ದೀಪದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿಯಾಗಲಿ ಕಾಣಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ದ್ರವದ ಅಣುಗಳೇ ಇವುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿರಬೇಕು.

ಈ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಚಿತ್ರ 3 (1) ಮತ್ತು 3 (2) ಹಾಗೂ ಚಿತ್ರ 4 (1) ಮತ್ತು 4 (2) ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಇವು ಹಿಲ್ಗರ್ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಪಡೆದ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೆನ್ಸೀನ್ ದ್ರವವು ಚದರಿಸಿದಾಗ ಬಂದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು. ಸುಮಾರು 3500 Å ನಿಂದ 4400 Å ವರೆಗಿನ ವಿಸರಣಗಳು ಹಾದುಹೋಗಲು ಅವಕಾಶವೀಯುವ ನೀಲಿ ಗಾಜಿನಿಂದ ಶೋಧಿಸಿದ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ಪಾದರಸ ದೀಪದ ಬೆಳಕನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಿತ್ರ 3ನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಯಿತು. ಚಿತ್ರ 3 (1) ಆಪಾತ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತವನ್ನೂ, ಚಿತ್ರ 3 (2) ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತವನ್ನೂ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 3 (1)ರಲ್ಲಿ ಕಾಣದ ಹಲವು ಸ್ಫುಟ

ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 3 (2)ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಚಿತ್ರ 4 (1) ಮತ್ತು 4 (2) ಆಪಾತ ಬೆಳಕಿನ ಮತ್ತು ಬೆನ್ಸೀನ್‌ದ್ರವ ಚದರಿಸಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಪರ್‌ಮ್ಯಾಂಗನೇಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಶೋಧಕವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಹೊಸದಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ, ನೀಲಿ ಗಾಜಿನೊಂದಿಗೆ ಕ್ವಿನೈನ್‌ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಆಪಾತ ಬೆಳಕನಲ್ಲಿ 4358 Å ವಿಸರಣವೊಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದೆಲ್ಲಾ ವಿಸರಣಗಳನ್ನೂ ತೊಡೆದುಹಾಕಿ ಬರೀ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿದ ವಿಸರಣಗಳು ಮಾಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ತರಂಗ ದೂರವುಳ್ಳ ವಿಸರಣಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಆಪಾತ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಸರಣವೂ ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ಎರಡು ವರ್ಣರೇಖೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದದೆ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ; ಮತ್ತೊಂದು ಹೆಚ್ಚಿನ ತರಂಗ ದೂರದ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಸರಿದಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಈ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೂ ಎಕ್ಸ್‌–ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೂ ಗಮನಾರ್ಹ ಸಾದೃಶ್ಯವಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಹಲವಾರು ದ್ರವಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ರೋಹಿತಗಳ ಫೋಟೋ ತೆಗೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಲಿ, ಈಗಾಗಲೇ ಪಡೆದಿರುವ ಫೋಟೋಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಲಿ ಇದುವರೆಗೂ ಅವಕಾಶವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಹಲವಾರು ದ್ರವಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬರೀ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪಡೆದ ರೋಹಿತಗಳ ನಡುವೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ಸಾದೃಶ್ಯ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. 4358 Å ವಿಸರಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ಬಹುತೇಕ ದ್ರವಗಳು ತಮ್ಮಿಂದ ಚದರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ, ನೀಲಿ—ಹಸುರು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ವರ್ಣರೇಖೆಯೊಂದನ್ನೂ (ಸುಮಾರು 5000 Å) ಉಂಟುಮಾಡಿದುವು; ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಸದೃಶವಾಗಿರುವ ದ್ರವಗಳು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪೆಂಟೇನ್, ಹೆಕ್ಸೇನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಟೇನ್ ದ್ರವಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ರೋಹಿತಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವರ್ಣರೇಖೆ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಒಂದೇ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿತ್ತು. ಆದರೆ ಬೆನ್ಸೀನ್, ನೀರು ಇತ್ಯಾದಿ ಬೇರೆ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ವರ್ಣರೇಖೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಶೋಧಕದಲ್ಲಿ ಕ್ವಿನೈನ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನೂ ತೆಗೆದುಹಾಕಿ ಪಾದರಸ ದೀಪದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ 4047 Å ವಿಸರಣ

ವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ಬಹುತೇಕ ದ್ರವಗಳು ರೋಹಿತದ ನೀಲಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ರೇಖೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು.

ಬೆನ್ಸೀನ್ ಮತ್ತು ಟಾಲ್ವೀನ್ ದ್ರವಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ. ಫೊಟೋ ತೆಗೆದಾಗ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳು ಇರಬಹುದೆಂಬುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಅಲ್ಲದೆ, ಕೆಲವೊಂದು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ವರ್ಣರೇಖೆಯೂ ದ್ವಂದ್ವವಾಗಿರುವ ಸೂಚನೆಯೂ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಅನೇಕ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಸ್ಫುಟವಾದ ವರ್ಣ ರೇಖೆಗಳಿರುವುವಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಅಖಂಡ ರೋಹಿತವೂ ಇರುವುದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದವಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಸಲ್ಫೈಡು ವರ್ಣರೇಖೆಗಳ ಬದಲು ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈಗಾಗಲೇ ನಡೆಸಿರುವ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಈ ಹೊಸ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಧ್ರುವೀಯವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ; ಅಲ್ಲದೆ ಜತೆಯಲ್ಲಿ ಅಖಂಡ ರೋಹಿತವು ಇದ್ದಾಗಲೆಲ್ಲಾ ಅದು ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಧ್ರುವೀಯವಾಗಿರುವುದೂ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ.

5. ಹೊಸವಿಸರಣದ ಸ್ವರೂಪ

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ತಂದೊಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ತುರ್ತಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಯೆಂದರೆ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ವಿಸರಣ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾದ ವಿಸರಣ ವನ್ನು ದ್ರವದ ಅಣುಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದು. ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಈರೀತಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು: ಆಪಾತ ಕ್ವಾಂಟಮ್ಮಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಣುವು ಭಾಗಶಃ ಹೀರಿ ಉಳಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಚದರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಚನೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಅಸಂಬದ್ಧವಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ ಈಗಾಗಲೆ ಕ್ರಾಮರ್ಸ್–ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್ ವಿಭಜನೆ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನೂ ಯೋಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಆಪಾತ ಮತ್ತು ಚದರಿದ ಕ್ವಾಂಟಂಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಅಣು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಕ್ವಾಂಟಂಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡುವುದು ಅಣುರೋಹಿತದ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ರಕ್ತಾತೀತ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನ್ವೇಷಣಗಳಿಗೆ ಹೊಸದೊಂದು ದಾರಿಯನ್ನು ತೆರೆದುಕೊಟ್ಟಂತಾಗಿದೆ.

ಅಣುವು ಅಪಾತ ವಿಸರಣದ ಕ್ವಾಂಟಮ್ಮಿನ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಹೀರಿ

ಕೊಂಡು ಉಳಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಚದರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವಾಗ ಅದು ತನಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಸರಣ ಕ್ವಾಂಟಮ್ಮನ್ನು ಅಪಾತ ವಿಸರಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುಳ್ಳ ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ವರ್ಣರೇಖೆಯೊಂದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 3 (2)ರಲ್ಲಿ, ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿನ ಅತ್ಯಂತ ಎಡತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಒಂಟಿ ವರ್ಣರೇಖೆ ಈ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಫೋಟೊಗಳಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಇತರ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಸಮರ್ಥಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈವರೆಗೆ ಗೊತ್ತಾಗಿರುವಂತೆ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏರಿಕೆಗಿಂತ ಅದರ ಇಳಿತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಭವನೀಯ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಅಖಂಡರೋಹಿತ ಯಾವರೀತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ, ಅದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೆ, ಅಥವಾ ಚಲನಶಕ್ತಿ ನಿಯತವಾಗಿರದ ಎರಡನೆಯ ರೀತಿಯ ಸಂಘಟ್ಟನೆಗಳ ದೆಸೆಯಿಂದ ದ್ರವದೊಳಗಡೆ ಆಪಾತ ಕಿರಣದ ಕ್ವಾಂಟಂ ಅಣುಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಭಾಗಶಃ ಪರಿವರ್ತನವಾಗುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕಾಲ ಇನ್ನೂ ಸನ್ನಿಹಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳು ದೊರೆತಾಗ, ಈ ಬಗ್ಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದೇ ರೀತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಫುರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಲೀನಕಾರಿಯ ಪಾತ್ರವೇನೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು.

6. ಉಷ್ಣ ಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರದೊಡನೆ ಸಂಬಂಧ

ಪೀಠಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಬೆಳಕಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಚದರುವಿಕೆಯನ್ನು ಅಣುಜನ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೆ ಔಷ್ಣಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವ ಏರಿಳಿತಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಘನೀಯ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲೂಬಹುದು. ಹೊಸರೀತಿಯ ವಿಸರಣ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಣುಜನ್ಯ ಪರಿಣಾಮವೇ ಅಲ್ಲವೆ, ಅದು ಉಷ್ಣ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಯಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆಯೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳೆರಡೂ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಒದಗಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಪರಿಣಾಮದ ತುಲನಾತ್ಮಕ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವುದು ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲುದೆಂಬುದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ. ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಆವಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದೆಂದು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿಸಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದರ

ಪ್ರಕಾಶತೆ ಹಾಗೂ ಧ್ರುವೀಯತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರು ಯಾವ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ಫುಟವಾದ ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆಯೋ, ಸ್ಫಟಿಕೀಯ ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಅದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಂಬುದು ಬಹಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಅಂಶ. ಅಸ್ಫಟಿಕೀಯ ಘನ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಿದ ಒಂದೇ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವೆಂದರೆ, ದ್ಯುತಿಗಾಜನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದು. ಇಲ್ಲಿ ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ; ಸ್ಫುಟ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲ ಅಸ್ಫಟಿಕೀಯ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗಲೂ ಪರಿಣಾಮ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೀಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆಯೆ, ಅಲ್ಪ ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಆಗುತ್ತವೆಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಂದೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

7. ಸಂಗತ ವಿಸರಣವೆ ? ಅಸಂಗತ ವಿಸರಣವೆ ?

ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾದ ಮೊದಲನೆಯ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯೆಂದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಣುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಿಸರಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅಸಂಗತವಾಗಿವೆಯೆ ಎಂಬುದು. ವಿಸರಣಗಳು ಹೀಗಿರಬೇಕೆಂಬ ಭಾವನೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಮೂಡಿಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಉಕ್ಕಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ತುಂಬಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಕಂಡುಬರುವ ಒಂದು ರೀತಿಯ ವಿಸ್ಮಯಕರ ವೀಕ್ಷಣೆ ನಮ್ಮ ಈ ಭಾವನೆಯನ್ನು ತಡೆದು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತದೆ. ಕವಾಟ ವನ್ನು ತೆರೆದು, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹೊರಹೊರಡಿಸಿದಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಚದರಿಸಬಲ್ಲ ಮೋಡವೊಂದು ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಡೆ ರೂಪಿತವಾದದ್ದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಪೂರಕ ಶೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಮೋಡವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಸರಣ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ವಿಸರಣಗಳು ಅಸಂಗತ ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಅಸಮರ್ಥನೀಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಮೀಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಚದರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬೆಳಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕೈಗೊಂಡ ಕೆಲವು ಗುಣಾತ್ಮಕ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು, ಬೆಳಕು ಪ್ರಕಾಶವಾಗುತ್ತದೆ, ಅದರಲ್ಲೂ ಸಂದಿಗ್ಧ ದ್ರಾವಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ (critical solution temperature) ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶ ವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಮಾಪನಾತ್ಮಕ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಆವಶ್ಯಕ.

8. ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಸಾದೃಶ್ಯಗಳು

ರೋಹಿತದ ದೃಗ್ಗೋಚರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಸರಣದ ಕ್ವಾಂಟಮ್ಮನ್ನು ಭಾಗಶಃ ಹೀರಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಭಾಗಶಃ ಚದರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೆ, ಎಕ್ಸ್–ಕಿರಣಗಳ ಚದುರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇದಕ್ಕೆ ಸದೃಶವಾದ ಪರಿಣಾಮ ಕಂಡುಬರಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಚದರುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿರುವ ಚದರುವಿಕೆ ಕೇವಲ ಒಂದು ರೀತಿಯದು ಮಾತ್ರ ಆಗಿರಬಹುದು. ಈ ಚದರುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ರೋಹಿತಗಳು ವರ್ಣರೇಖೆ ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರಬಹುದು, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಅಖಂಡವಾಗಿಯೂ ಇರಬಹುದು. ರೋಹಿತದ ನೇರಳಾತೀತ ಪ್ರದೇಶದ ತುದಿಭಾಗವೂ ಕೂಡ ಚದರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ಫುರಣಗಳಿಗೆ ಮಧ್ಯಸ್ಥವೆಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದಾದ ಈ ರೀತಿಯ ಹೊಸ ವಿಸರಣದ ಅನೇಕ ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು.

9. ಸಮಾಪ್ತಿ

ಸದ್ಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ವಿಸರಣ, ಅಲೆಸಿದ್ಧಾಂತ, X—ಕಿರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ದ್ಯುತಿಶಾಸ್ತ್ರ, ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಅಣುರೋಹಿತ, ಸ್ಫುರಣ ಮತ್ತು ಚದರುವಿಕೆ, ಉಷ್ಣಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ—ಇವುಗಳೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಬಲ್ಲ ಆಕರ್ಷಕವಾದ ಹೊಸ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಂಚಿನಲ್ಲೆಲ್ಲೋ ನಾವು ಇದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನನ್ನೊಡನೆ ಕೆಲಸಮಾಡಿದ ಕೆ. ಎಸ್. ಕೃಷ್ಣನ್, ಎಸ್. ವೆಂಕಟೇಶನ್ ಮತ್ತು ಇತರರು ನನಗೆ ಈ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ನೆರವನ್ನಿತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಯಸುತ್ತೇನೆ.

1928ನೆ ಫೆಬ್ರವರಿ 28ರಂದು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಈ ಹೊಸ ವಿಸರಣದ ರೇಖಾ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಯಿತು; ಮಾರನೆಯ ದಿವಸವೇ ಅದನ್ನು ಬಹಿರಂಗಪಡಿಸಲಾಯಿತು.

ಅನುವಾದ—ಕೆ. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್

ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ ಹೇಳುವುದು ಒಂದು ಕಲೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ಶ್ರೇಷ್ಠತಮ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯರ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಳಿದು, ಸರಳವಾದ ಮತ್ತು ಅಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡುವುದು ಬಹು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಈ ಕಲೆಯನ್ನು ಒಲಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಜಗತ್ತಿನ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ರಾಮನ್‌ರವರ ಹೆಸರನ್ನು ಅಗ್ರಪಂಕ್ತಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ; ಪ್ರಪಂಚದ ಇತರ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ರಾಮನ್‌ರವರ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಸರಾಗಿತ್ತು.

ಒಂದು ಸಲ ಮದ್ರಾಸು ಪ್ರಾಂತದಿಂದ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಬಂದಿದ್ದ ಶಾಲಾ ಬಾಲಕರ ಒಂದು ತಂಡಕ್ಕೆ ಅವರು ಅಚ್ಚ ತಮಿಳಿನಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದರಂತೆ.

ಜನಸಾಮಾನ್ಯರನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದ ಭಾಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಜನರಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪರಿಚಯವಿರುವಂಥ ಉಪಮಾನಗಳನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡು, ಮನದಟ್ಟಾಗುವಂತೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಒಂದು ಸಲ ಸೈಕ್ಲೋಟ್ರಾನ್ ತತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ವೇದಿಕೆಯಿಂದ ಇಳಿದು ಬಂದು ಸಭಾಸದರೊಬ್ಬರ ಬೆತ್ತವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡುಹೋಗಿ, ತಲೆಯಮೇಲೆ ಗಿರ್ರನೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ "ಈಗ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ನಾನು ಬೆತ್ತವನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಹೇಳಿ, ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಯಾರದೋ ಒಬ್ಬರ ತಲೆ ಒಡೆಯುವುದು ಖಂಡಿತ" ಎಂದರಂತೆ. ಇದೇನೆಂದು ದಿಗ್ಭ್ರಾಂತರಾಗಿದ್ದ ಸಭಿಕರನ್ನು ಕಂಡು ನಕ್ಕು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹೇಳಿದರಂತೆ : "ಹೆದರಬೇಡಿ, ನಾನು ಬೆತ್ತವನ್ನು ಕೈಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಸೈಕ್ಲೋಟ್ರಾನಿನ ತತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದೆ, ಅಷ್ಟೆ. ಸೈಕ್ಲೋಟ್ರಾನ್ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಹೀಗೆಯೇ. ಕಣವು ಗಿರ್ರನೆ ಸುತ್ತುಹಾಕುತ್ತಾ ವೇಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿಕೊಂಡು ಅನಂತರ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹಾರಿಬರುತ್ತದೆ. ಅದು ಯಾವುದಾದರೂ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಕ್ಕೆ ಬಡಿದರೆ ಆ ಬೀಜ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೇನು ವಿಶೇಷವೂ ಇಲ್ಲ" ಎಂದರಂತೆ.

ಡಾ. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್

ಅಣುಗಳಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆ*

1. ಸಮುದ್ರದ ಬಣ್ಣ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಅಧ್ಯಯನದ ಫಲವಾಗಿ ಹೊಸ ಶಾಸ್ತ್ರವೊಂದು ಅಂಕುರಿಸಿ ವಿಕಸಿಸಿರುವ ಅನೇಕ ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ದ್ಯುತಿಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಚೋದಕವಾದ ಆಕಾಶದ ಬಣ್ಣದ ಅಧ್ಯಯನ ಇದಕ್ಕೊಂದು ನಿದರ್ಶನ. ಈ ಬಣ್ಣದ ಬಗ್ಗೆ ದಿವಂಗತ ಲಾರ್ಡ್ ರ್‍ಯಾಲೆಯವರು ಸರಿಯಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಿದರು. ಮುಂದೆ ಅದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಮರ್ಥನೆ ಪಡೆಯಿತು. ಇಂದಿನ ಭಾಷಣದ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಈ ವಿವರಣೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪೀಠಿಕೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅಷ್ಟು ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲದ, ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಮತ್ತೊಂದು ನಿದರ್ಶನವೆಂದರೆ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಬಣ್ಣ. ಇದನ್ನು ಸ್ವತಃ ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಅವಕಾಶ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ನನಗೆ ದೊರೆತದ್ದು ನಾನು 1921ರ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಯೂರೋಪಿಗೆ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡಿದಾಗ. ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ದಾಟುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಅದು ನೀಲಿಬಣ್ಣದಿಂದ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡು ಬೆರಗಾದೆ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಯೋಚಿಸಿದಾಗ, ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸಿ ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿರುವುದು ಅಸಂಭವನೀಯವೇನೂ ಅಲ್ಲ ಅನ್ನಿಸಿತು. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ ಬೆಳಕು ಯಾವ ನಿಯಮಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಆವಶ್ಯಕ ಎಂದು ತೋರಿತು. ಈ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ, ನಾನು ಪ್ರವಾಸದಿಂದ ವಾಪಸಾದ ಕೂಡಲೇ ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ 1921ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂದುವರಿದ ತರುಣದಲ್ಲೇ ಯಾವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಯಿತೋ ಆ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ

* 1930, ಡಿಸೆಂಬರ್ 11ರಂದು ಸ್ಟಾಕ್‌ಹೋಮಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ನೊಬೆಲ್ ಭಾಷಣ.

ಮಹತ್ವವಿದೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ಮುಂದೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಅಮಿತ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಯ ಅಧ್ಯಯನ ನಮ್ಮನ್ನು ಭೌತ ಮತ್ತು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಗಹನವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ಒಯ್ಯಬಹುದು ಎಂದು ತೋರಿಬಂದಿತು. ಮುಂದೆ ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡ ನಮ್ಮ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೂ ಇದೇ ಪ್ರಧಾನ ಅನ್ವೇಷಣ ವಿಷಯವಾಗಲು ಈ ಭಾವನೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು.

2. ಏರಿಳಿತಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ

ಅಣುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವುದು ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಒಂದು ವಿದ್ಯಮಾನ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಆವಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಅಲ್ಲದೆ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಸ್ಫಟಿಕೀಯ ಮತ್ತು ಅಸ್ಫಟಿಕೀಯ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಧ್ಯ. ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅಣುಗಳ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತ ವಿತರಣೆ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲೇರ್ಪಡುವ ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆಯ (optical density) ಸ್ಥಳೀಯ ಏರಿಳಿತ—ಇವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮ ಎಂಬ ಅಂಶಗಳು ಮೊದಲ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದುವು. ಅಸ್ಫಟಿಕೀಯ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಣುಗಳ ಈ ರೀತಿಯ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತತೆಯು ಅಣುಗಳ ಔಷ್ಣಿಕ ಪರದಾಟದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲ ನೀಡಿದಂತೆ ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಅಣುಗಳು ತಮ್ಮ ದ್ಯುತಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಅಸಮದಿಶವಾಗಿರುವುದರಿಂದ (anisotropic) ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ದಿಕ್‌ವಿನ್ಯಾಸ ಸ್ವೇಚ್ಛೆಯಾಗಿರು ವುದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯ ಚದರುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಈ ತೆರನಾದ ಚದರುವಿಕೆ ಮೊದಲನೆಯ ಚದರುವಿಕೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಸುಲಭ. ಏಕೆಂದರೆ, ದ್ಯುತಿಸಾಂದ್ರತೆಯ ಏರಿಳಿತಗಳಿಂದ ಉಂಟಾ ಗುವ ಚದರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಧ್ರುವೀಯ ವಾಗಿದ್ದರೆ, ಎರಡನೆ ರೀತಿಯ ಚದರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಅಡ್ಡದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಾಗಿ ಧ್ರುವೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಅಂದಿನವರೆಗೆ ದೊರೆತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ 1922ರ ಫೆಬ್ರವರಿ ಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಕತ್ತಾ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಪ್ರೆಸ್ ಹೊರತಂದ ಲೇಖನವೊಂದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸ ಲಾಯಿತು.

ಆ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿತವಾಗಿದ್ದ ವಿವಿಧ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥರಾದ ಅನೇಕ ಸಹಸಂಶೋಧಕರ ನೆರವಿನಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಯಿತು. 1922ರಿಂದ 1927ರ ವರೆಗಿನ ಆರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ

ಪೈಕಿ ಕೆಲವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ಹೆಸರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ರಾಮನಾಥನ್‌ರವರು ಒಂದ ಕ್ಕೊಂದು ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಚದರುವಿಕೆಗೆ "ಏರಿಳಿತಗಳು" ಕಾರಣ ಎಂಬ ವಾದವನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಿದಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆವಿ ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ವಾದಾಗ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಕಾಶತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದರ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಧ್ರುವೀಯತೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯೂ ಕೂಡ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತೋರಿಸಿದುವು. ಕಾಮೇಶ್ವರರಾವ್ ದ್ರವಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಇಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ದಿಕ್‌ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಏರಿಳಿತಗಳು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತವೆಯೆಂದು ದ್ಯುತಿವಿಧಾನದಿಂದ ಖಚಿತಪಡಿಸಿದರು. ಔಷ್ಣಿಕ ಕಾರಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಏರಿಳಿತಗಳು ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಆ ಏರಿಳಿತ ಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು—ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹರಳುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಯನ್ನು ಶ್ರೀವತ್ಸರವರು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರು. ಔಷ್ಣಿಕ ಕಾರಣದಿಂದುಂಟಾದ ಪರದಾಟದ ದೆಸೆಯಿಂದ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವುದನ್ನು ರಾಮದಾಸ್ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ಹೊಳಪುಗಳಿಗಿರಬಹುದಾದ ಸಂಬಂಧವೊಂದನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರು. ಅಲ್ಲದೆ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಸಂಧಿಸ್ಥ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೊಳಪು ಘನೀಯ ಹೊಳಪಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನವಾಗುವ ಕ್ರಮವನ್ನೂ ನಿರೂಪಿಸಿದರು. ದ್ರವಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳ ವಿವರ್ತನಕ್ಕೂ (diffraction) ಅವುಗಳ ದ್ಯುತಿವರ್ತನೆಗೂ ಸಂಬಂಧ ವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವ ಮತ್ತು ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳ ಚದರುವಿಕೆಗೆ ಏರಿಳಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಅನ್ವಯಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಸೊಗಾನಿಯವರು ಈ ವಿವರ್ತನದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರು.

3. ಅಣುಗಳ ಅಸಮದಿಶತೆ

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರವಾಹಿಗಳು ಚದರಿಸಿದ ಬೆಳಕಿನ ಧ್ರುವೀಯ ಸ್ಥಿತಿಗೂ ಅಣುಗಳ ದ್ಯುತಿ ಅಸಮದಿಶತೆಗೂ (optical anisotropy) ಸಂಬಂಧವುಂಟು. ಈ ಅಸಮದಿಶತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದೂ, ಇದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೂ ಇರಬಹುದಾದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದೂ 1922–27ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡ ಬಹುತೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಕೃಷ್ಣನ್‌ರವರು ಅನೇಕ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಅಣುವಿನ ದ್ಯುತಿ ಅಸಮದಿಶತೆಯು ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂದು

ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಬಹಳ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ರಾಮಕೃಷ್ಣ ರಾವ್‌ರವರು ಅನೇಕ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಆವಿಗಳು ಚದರಿಸಿದ ಬೆಳಕಿನ ಧ್ರುವೀಯತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಈ ವಿಷಯದ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಸಾಧಕವಾದ ಬಹಳ ಮಹತ್ವದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆದರು. ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಯೋಜನೆಯ (electrolytic dissociation) ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ವೆಂಕಟೇಶ್ವರನ್‌ರವರು ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರು. ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ, ಅತಿ ಉದ್ದವಾದ ಅಣುಗಳಿರುವ ದ್ರವಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅತಿಧ್ರುವೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ರಾಮಚಂದ್ರರಾವ್‌ರವರು ದ್ರವಗಳು ಚದರಿಸಿದ ಬೆಳಕಿನ ವಿಧ್ರುವೀಯತೆಯ ಮೇಲೆ ಅಣುವಿನ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯೋಜನೆಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದರು.

ದ್ರವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪಡೆದ ವಿವರಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕೃಷ್ಣನ್, ರಾಮನಾಥನ್ ಮತ್ತು ನಾನೂ ಸೇರಿ, ಸಾಂದ್ರ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಚದರಿಸುವ ಬೆಳಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅಣು ಸಿದ್ಧಾಂತವೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡೆವು. ಇದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಹೊಳಪಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಭಿನ್ನವಾದ ಬೇರೊಂದು ಸುಧಾರಿತ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಅನುಗತವಾದ ತೀರ್ಮಾನಗಳು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ದೊರೆತ ವಿವರಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಂಜಸವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ನಾನು ಮತ್ತು ಕೃಷ್ಣನ್ ಸೇರಿ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ಅಣುವಿನ ಅಸಮದಿಶತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ದ್ಯುತಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಹಾಗೂ ಭೌತದ್ವಿವಕ್ರೀಭವನವನ್ನು ಕೂಡ ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆವು. ಪ್ರವಾಹಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅವುಗಳ ಅಣುಗಳ ಅಸಮದಿಶತೆಗೂ ಮತ್ತು ಸ್ಫಟಿಕೀಯ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ದ್ಯುತಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಕಾಂತೀಯ ಅಸಮದಿಶತೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಅನುಗತವಾದ ತೀರ್ಮಾನಗಳು ಸಹಕಾರಿಯಾದವು.

4. ಹೊಸ ವಿದ್ಯಮಾನ

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಳೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಾದದ ಹಾದಿಯಲ್ಲೇ ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದ್ದುವು. ಈ ವಾದವನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸಿದ ಪ್ರಮುಖ

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಂದರೆ ರ್‍ಯಾಲೆ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್. ಇವರ ಪ್ರಯತ್ನ ಎಷ್ಟೇ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಕಣಸ್ವರೂಪ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ನಾವು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳ ಚದರುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಾಂಪ್ಟನ್‌ರವರ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೂ ಹಿಂದೆಯೇ 1922ರ ಫೆಬ್ರವರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ನಾವು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ವಿಚಾರಮಾಡಿದ್ದೆವು. ನಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗ ಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೆಳಕಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಾದವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವಂತೆ ಕಂಡುಬಂದರೂ, ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲೇ ಈ ಹಳೆಯ ವಾದದ ಚೌಕಟ್ಟಿ ನಿಂದ ಹೊರತಾಗಿರುವ ವಿದ್ಯಮಾನವೊಂದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರ ನಮಗೆ ದೊರ ಕಿತು. ಪಾರದರ್ಶಕ ಪ್ರವಾಹಿಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆ ಬಹಳ ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಬಗ್ಗಡವಾದ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಣ ಬರುವ ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕಿಂತಲೂ ಇದು ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಣು ಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ರ್‍ಯಾಲೆ-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ರೀತಿಯ ಚದುರುವಿಕೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಅತಿದುರ್ಬಲ ವಿಸರಣವಿರುವುದು, ಇದರ ಪ್ರಕಾಶತೆ ಹಳೆಯ ರೀತಿಯ ಚದರುವಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರಕಾಶತೆಯ ನೂರರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗದ ದರ್ಜೆಯಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಇರುವುದು ಮತ್ತು ಇದರ ತರಂಗದೂರ ಆಪಾತ ವಿಸರಣದ ತರಂಗದೂರಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಇದು ಮೊದಲು ಪತ್ತೆಯಾದದ್ದು 1923ರ ಏಪ್ರಿಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ. ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ರಾಮನಾಥನ್‌ರವರು ಕೆಲವು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ (ನೀರು, ಈಥರ್, ಮೀಥೈಲ್ ಮತ್ತು ಈಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೊಹಾಲುಗಳು) ಆಪಾತ ವಿಸರಣದ ತರಂಗದೂರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ವಿಧ್ರುವೀಯತೆಯ ಬದಲಾ ವಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ, ಈ ಹೊಸ ವಿದ್ಯಮಾನ ಅವರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ದ್ರವವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ ಪುನಃ ಪುನಃ ಅದನ್ನು ನಿರ್ವಾತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆಸವಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದಾಗಲೂ ಈ ಹೊಸ ವಿಸರಣದ ಪ್ರಕಾಶತೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಕುಂದದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಇದ್ದುದನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಹೊಸ ವಿಸರಣವು ಪದಾರ್ಥದ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣ, ಇದು ಯಾವ ಸ್ಫುರಣಶೀಲ ಅಶುದ್ಧತೆ ಯಿಂದಲೂ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. 1924ರಲ್ಲಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕೃಷ್ಣನ್ ಇತರ ಅನೇಕ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದರು. ನಾನೂ ಕೂಡ ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ ವಾದ ಇದೇ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆ.

5. ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮದ ದ್ಯುತಿಸದೃಶಿ

ನಮ್ಮನ್ನು ತಬ್ಬಿಬ್ಬು ಮಾಡಿದ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ ಯಾವರೀತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ನಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿತು. 1925ನೇ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ವೆಂಕಟೇಶ್ವರನ್ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜಿನಿಂದ ಶೋಧಿಸಿದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ದ್ರವಗಳು ಚದರಿಸಿದಾಗ ಹೊರಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದ ಫೋಟೊ ಪಡೆದು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಅವರಿಗೆ ಯಾವ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೂ ದೊರೆಯಲಿಲ್ಲ. 1926–27ರಲ್ಲಿ ರಾಮಕೃಷ್ಣ ರಾವ್ ಅವರು ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ವಿಧ್ರುವೀಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಆವಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧವಾದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಅವರ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ ಸಫಲವಾಗಲಿಲ್ಲ. 1927ರ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೃಷ್ಣನ್‌ರವರು ಪುನಃ ಇದೇ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಂಡರು. ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ, ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನದ ನಿಜ ಸ್ವರೂಪದ ಬಗ್ಗೆ ಬೇರೊಂದು ದಿಶೆಯಿಂದ ಸೂಚನೆಗಳು ದೊರಕಿಬಂದುವು. ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಗಾಜಿನಂಥ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಬಲ್ಲ ಅತಿ ಸ್ನಿಗ್ಧವಾದ ಸಾವಯವ ದ್ರವಗಳ ವರ್ತನೆಯು ಆಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಾವು ಆಸಕ್ತರಾಗಿದ್ದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡ ವೆಂಕಟೇಶ್ವರನ್, ಅತಿಯಾಗಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ಗ್ಲಿಸರೀನ್ ಚದರಿಸಿದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿಗೆ ಎಂದಿನಂತೆ ನೀಲಿಬಣ್ಣವಿರದೆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಹಸಿರುಬಣ್ಣವಿರುವ ಅತಿ ಕೌತುಕದ ವಿಷಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ವರದಿಮಾಡಿದರು. ಹಿಂದೆ ರಾಮನಾಥನ್‌ರವರು ನೀರು ಮತ್ತು ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಇದು ಹೋಲುವಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶತೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಅದರ ಪರಿಶೀಲನೆ ಸುಲಭವಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೂಡಲೇ ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲಾಯಿತು. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದ ಕಿರಿದಾದ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಹಾದುಹೋಗಲು ಅವಕಾಶವೀಯುವಂಥ ಶೋಧಕಗಳನ್ನು ಆಪಾತ ಬೆಳಕಿನ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ ಆಪಾತ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದು, ಅದು ರೋಹಿತದ ಕೆಂಪುತುದಿಯ ಕಡೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ವಿಸರಣಗಳು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಧ್ರುವೀಯವಾಗಿರುವುದೂ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಹೊಸ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಪ್ರಯೋಗದತ್ತ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೂ ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೂ ಸ್ಪಷ್ಟ ಸಾದೃಶ್ಯವಿರುವುದನ್ನು ಈ ಅಂಶಗಳು ಸೂಚಿಸಿದುವು. ಚದರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿಸರಣದ ತರಂಗದೂರ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಕಾಂಪ್ಟನ್ನನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿ

ದ್ದುವು. 1923ರಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ತಬ್ಬಿಬ್ಬುಮಾಡಿದ್ದ ಈ ಹೊಸ ವಿದ್ಯಮಾನವು ನಿಜಕ್ಕೂ ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮದ ದ್ಯುತಿಸದೃಶಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಗ್ಲಿಸರೀನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪಡೆದ ವಿವರಗಳು ಸೂಚಿಸಿದುವು. ನಾವು ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಈ ಭಾವನೆ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಪ್ರಚೋದಕವಾಯಿತು.

ಈ ಹೊಸ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅಂದಿನವರೆಗೆ ನಮಗಿದ್ದ ಮುಖ್ಯ ತೊಂದರೆ ಎಂದರೆ, ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅತಿ ದುರ್ಬಲವಾಗಿದ್ದದ್ದು. 7-ಅಂಗುಲ ವಕ್ರೀಕರಣ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಅತಿ ಕಡಮೆ ಸಂಗಮದೂರದ ಮಸೂರದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ ಬಹಳ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಸೂರ್ಯಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದು, ಆ ಮೂಲಕ ಈ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಿಂದೆ 1923ರಲ್ಲಿ ರಾಮನಾಥನ್ ಮಾಡಿದಂತೆ ಚದರಿದ ವಿಸರಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪೂರಕ ಶೋಧಕಗಳನ್ನು ಆಪಾತ ಮತ್ತು ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಬಹುತೇಕ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಚದರಿದ ಬೆಳಕನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬೆಳಕು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಧ್ರುವೀಯವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಬಹಳವಾಗಿ ನೆರವು ನೀಡಿದ ಕೃಷ್ಣನ್‌ರವರು ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಆವಿಗಳೂ ಇದೇ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅಲ್ಲದೆ, ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ವಿಸರಣಗಳ ಧ್ರುವೀಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬರಿಯ ಕಣ್ಣಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದಲೇ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ CO_2 ಮತ್ತು N_2O ಅನಿಲಗಳು, ಸ್ಫಟಿಕೀಯ ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿಗಾಜು—ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ವಿಸರಣವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಹೊಸ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಸದೃಶವಾದ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಯಾವ ಸಂದೇಹಕ್ಕೂ ಎಡೆಯಿಲ್ಲದಂತೆ ಈ ವಿವರಗಳು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿದವು.

6. ಅದರ ರೋಹಿತ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ನಿಜಕ್ಕೂ 7–ಅಂಗುಲ ವಕ್ರೀಕರಣ ದೂರದರ್ಶಕ ಅತಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಸಾಧನವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಅದು ಒದಗಿಸಿದ ಅತಿ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಬೆಳಕಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಹಿಂದೆ 1925ರಲ್ಲಿ ರೋಹಿತ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೂ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಕೈಬಿಟ್ಟಿದ್ದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಪುನಃ ನಡೆಸಿ, ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ನನ್ನ ಈ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಆಪಾತ

ಬೆಳಕಿನ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸೀಸ್ ಕೊಬಾಲ್ಟ್ ಗಾಜಿನ ಶೋಧಕವನ್ನು ಇಟ್ಟು, ಹಾಗೆ ಶೋಧಿಸಿದ ಬೆಳಕನ್ನು ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ಸಾವಯುವ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚದರಿಸಿದಾಗ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಶೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಬರುವ ಬೆಳಕಿಗೆ ಸಹಜವಾದ ನೀಲಿ–ನೇರಳೆ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವ ನೀಲಿ–ಹಸುರು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆಪಾತ ಬೆಳಕಿನ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಶೋಧಕವನ್ನಿಟ್ಟು ಶೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಕಿರಿದುಮಾಡಿದಾಗ, ರೋಹಿತದ ಇವೆರಡು ಪ್ರದೇಶಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಫುಟವಾದವು. ಇದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಬದಲು, ಪಾದರಸ ದೀಪವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ದೃಗ್ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಸಂಗಮಕಾರಿ ಮಸೂರ ಮತ್ತು ಕೊಬಾಲ್ಟ್ ಗಾಜಿನ ಶೋಧಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಏಕವರ್ಣೀಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಡೆದು, ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಫಲಕಾರಿ ಎಂದು ತೋಚಿತು. ಈ ವಿಧವಾದ ಏರ್ಪಾಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ದ್ರವ ಮತ್ತು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಚದರಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತವನ್ನು ಬರಿಯ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಹಿನ್ನೆಲೆಯೊಂದಿಗೆ ಪಾದರಸ ದೀಪದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಅನೇಕ ಹೊಸ ವಿಸರಣಗಳ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳು ಅಥವಾ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಇರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಇದು ನಮಗೆ ಬಹಳ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡಿತು.

ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ಪಾದರಸ ದೀಪವಾದರೋ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಏಕವರ್ಣೀಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಒಂದು ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಆಕರವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಇದು ಎಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅನುಕೂಲಕಾರಿಯಾಯಿತೆಂದರೆ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸಿದಾಗ ಯಾವ ವಿಧವಾದ ವಿಶೇಷ ತೊಂದರೆಯೂ ಇಲ್ಲದೇ ಈ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತವನ್ನು ಫೋಟೊ ಹಿಡಿಯುವುದು ಬಹು ಸುಲಭವಾಯಿತು. ಮೊದಮೊದಲು ಪಡೆದ ಫೋಟೋಗಳೆಂದರೆ, ಕೈಯಲ್ಲಿ ಒಯ್ಯಬಹುದಾದ ಹಿಲ್ಗರ್ ಕಂಪೆನಿಯ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ರೋಹಿತಗ್ರಾಹಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪಡೆದ ಫೋಟೊಗಳು. ಇದಕ್ಕೂ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾದ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕೃಷ್ಣನ್‌ರವರು ದ್ರವಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಫಟಿಕೀಯ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ರೋಹಿತ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪಡೆದರು. ಈ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರತೆಯಿಂದ ಅಳೆದು ವರ್ಣರೇಖೆಗಳು ರೋಹಿತದ ನೇರಳೆ ತುದಿಯತ್ತ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಖಚಿತ ವಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರು. ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಆವಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಕಂಡು ಬರುವ ತೊಂದರೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆಯಾಗುವುವಾದರೂ, ದ್ರವ

ಮತ್ತು ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಂತೆ ಈ ತೊಂದರೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ರಾಮದಾಸ್‌ರವರು ಹೆಚ್ಚು ದೃಗ್ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಉಪಕರಣವೊಂದನ್ನು (F/108) ಅನುಗೊಳಿಸಿ ವಾಯುಮಂಡಲದಷ್ಟು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ ಆವಿಯೊಂದನ್ನು (ಈಥರ್ ಆವಿ) ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ರೋಹಿತದ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪಡೆದರು.

ಹೀಗೆ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ದೊರೆತ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೂ ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಾದೃಶ್ಯ ವನ್ನು ಮಾರ್ಗದರ್ಶೀ ತತ್ವವನ್ನಾಗಿ ಅಂಗೀಕರಿಸಲಾಯಿತು. ವಿಸರಣಗಳ ಚದರು ವಿಕೆಯು ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ ನಿಯಮಗಳು (laws of conservation) ಪಾಲಿತವಾಗುವ ಏಕೀಭೂತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎಂಬ ಭಾವನೆಗೆ ಕಾಂಪ್ಟನ್ನನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಮ್ಮತಿ ದೊರಕಿತು. ಈ ಭಾವನೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ವಿಸರಣವನ್ನು ಚದರಿಸುವ ಕಣ ತನ್ನ ಮತ್ತು ಆಪಾತ ಕ್ವಾಂಟಮ್ಮಿನ ನಡುವೆ ಜರುಗುವ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಆಪಾತ ಕ್ವಾಂಟಂ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ವಿಸರಣ ಚದರಿದಾಗ ಅದು ಕಡಮೆ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಸರಣವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾ ಡಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನ ಅನುಗತವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ತತ್ವಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಹಿಮ್ಮೊಗವಾಗಿ ಜರುಗಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿರಬೇಕು. ಈ ಭಾವನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ದೊರೆತ ವಿವರಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅಲ್ಲದೆ, ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ವಿಸರಣಗಳ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವೂ ಅಣುಗಳ ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, ಈ ಹೊಸ ವಿಧಾನವು ಪದಾರ್ಥ ರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಅಪರಿಮಿತ ಕ್ಷೇತ್ರವೊಂದನ್ನು ತೆರಪುಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ ಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

7. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನದ ವಿವರಣೆ

ಪ್ರಯೋಗ ಹೊರಗೆಡವಿದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವಾಗ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ ನಿಯಮ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದರೂ ಪ್ರಯೋಗದತ್ತ ವಿವರಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಈ ತತ್ವವೊಂದೇ ಸಾಲದು ಎಂದು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅಣು ರೋಹಿತದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿರುವಂತೆ, ಅನಿಲಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪದಾ ರ್ಥದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಣುವಿಗೂ ಅದರ ರೇಖಾ ಚಲನೆ, ಭ್ರಮಣ ಚಲನೆ, ಕಂಪನ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಉದ್ರಿಕ್ತತೆ—ಇವುಗಳ ದೆಸೆಯಿಂದ ನಾಲ್ಕು ತೆರನಾದ ಶಕ್ತಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ

ಪ್ರಮಾಣಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಮೊದಲ ರೀತಿಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಉಳಿದವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಕ್ವಾಂಟಂ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪ್ತಿಯುಳ್ಳ ಅನುಕ್ರಮಿಕ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪೈಕಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಆದಕಾರಣ ಅಣುವಿನ ಒಟ್ಟಾರೆ ಶಕ್ತಿಗೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಅನೇಕ ಬೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೆಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಣು ಮತ್ತು ಕ್ವಾಂಟಮ್ಮಿನ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಪರಸ್ಪರ ವಿನಿಮಯವಾಗುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಿ, ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಣುವಿನ ಶಕ್ತಿ ಆಪಾತ ಕ್ವಾಂಟಮ್ಮಿನ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಚಾರಮಾಡಿದರೆ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಅನೇಕಾನೇಕ ಹೊಸ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತೇವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ರೋಹಿತವು, ಅಣುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವ ಇಲ್ಲವೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಹಿತದಷ್ಟೆ, ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ, ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಹೇಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿರುವ ಸಂಗತಿಗಳು ಈ ಚಿತ್ರಕ್ಕಿಂತ ತೀರಾ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಪ್ರಯೋಗ ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಅತಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ, ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಬಹುಪರಮಾಣ್ವಕ ಅಣುಗಳು ಚದರಿಸಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತವೂ ಕೂಡ ರಮ್ಯವಾಗಿಯೂ ಸರಳವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು. ಈ ರೋಹಿತ ಎಷ್ಟು ಸರಳವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದರೆ, ಅದೇ ಅಣುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿದಾಗ ಇಲ್ಲವೆ ಹೀರಿಕೊಂಡಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಹಿತದ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗೆ ತೀರಾ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಯ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಮಹತ್ವ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತತೆಗಳಿಗೆ ಈ ಸರಳತೆಯೇ ಕಾರಣ. ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಈ ರೀತಿಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ ನಿಯಮಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಯಾರೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ, ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೂ ಇರಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ.

ಆದರೆ, ಹಳೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮತ್ತು ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ನೀಲ್ಸ್‌ಬೋರ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಅನುರೂಪತಾ ತತ್ವವಾದರೋ ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಸರಿಯಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಳೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ, ಬೆಳಕನ್ನು ಚದುರಿಸುವ ಅಣುವಿಗೆ ರೇಖಾಚಲನೆ, ಭ್ರಮಣಚಲನೆ, ಇಲ್ಲವೆ ಕಂಪನಚಲನೆ ಇದ್ದರೆ, ಅದು ಚದರಿಸಿದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ, ಆಪಾತ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಕೆಲವು ಹೊಸ ವಿಸರಣಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಚಿತ್ರವು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವೆನಿಸುವಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿವರಗಳಂತೆಯೇ ಇದೆ. ಈ ಹಳೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಪ್ರಯೋಗ

ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿರುವ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ರೇಖಾಚಲನೆ, ಭ್ರಮಣ ಮತ್ತು ಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹಂತ ದಲ್ಲಿರುವ ಮೂರು ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ಏತಕ್ಕೆ ವಿಂಗಡಿತವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಇಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಆಯ್ಕೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನೂ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಅಣುವಿನ ಪ್ರಧಾನ ಕಂಪನಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುವುದನ್ನೂ ಅಣು ಹೊರಸೂಸುವ ಅಥವಾ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅನುಕಂಪನ (overtones) ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜನ ಕಂಪನ (combinations)ಗಳಿಗನುಗುಣವಾದ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳಾವುವೂ ಇಲ್ಲದಿರುವುದನ್ನೂ ಹಳೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಸರಿಯಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಲ್ಲುದು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ವಿಸರಣದ ಪ್ರಕಾಶತೆ ಮತ್ತು ಧ್ರುವೀಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಈ ಹಳೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಸ್ಥೂಲ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲುದು. ಇಷ್ಟಾದರೂ, ಈ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಗುಣಾತ್ಮಕ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಈ ಹಳೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಲತಃ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ; ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ನಾವು ಕ್ವಾಂಟಂ ತತ್ವಗಳ ನೆರವನ್ನು ಪಡೆಯಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಾಮರ್ಸ್ ಮತ್ತು ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್‌ರವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಬೋರ್‌ರವರ ಅನುರೂಪತಾ ತತ್ವದಿಂದ (correspondence principle) ಅನುಗತವಾದ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿನ ಇತ್ತೀಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ–ಇವು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸರಿಯಾದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಭರವಸೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ, ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ಇಂದಿನ ತಿಳಿವಳಿಕೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಪಡೆಯುವವರೆಗೂ ಹಾಗೂ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾಪನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವವರೆಗೂ ಇವು ಸರಿಯಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ದುಡುಕಿನ ಮಾತಾಗುತ್ತದೆ.

8. ಈ ಪರಿಣಾಮದ ಮಹತ್ವ

ಈ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕತೆ, ಇಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ ತಂತ್ರಗಳ ಅನುಕೂಲ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವ ರೋಹಿತದ ಸರಳತೆ–ಇವೆಲ್ಲ ಕಾರಣದಿಂದ ಈ ಪರಿಣಾಮವು ಭೌತ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಶಕ್ತವಾದ ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ನಿಜಕ್ಕೂ ಇದೇ ಈ ಪರಿಣಾಮದ ಪ್ರಧಾನ ಮಹತ್ವ ಎನ್ನಬಹುದು. ಚದರಿದ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು, ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವರ್ಣರೇಖೆಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಅಗಲ, ಚದರಿದ

ಗಮನನ್ನು ಸೆಳೆಯುಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿಯವರು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಳುಗಳ ಅನುಕಾಂತತೆಯು (paramagnetism) ವರ್ಣರೇಖೆಗಳ ಪ್ರಕಾಶತೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೂ ನಮಗೆ ತಿಳಿದುಬಂದಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಗಮನಾರ್ಹ ವಿಷಯವೇ ಸರಿ.

ಅನುವಾದ—ಕೆ. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್

ದಿವಂಗತ ಎಚ್. ಜೆ. ಭಾಭಾ ಅವರು ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದುದಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಕಲಾವಿದರೂ ಆಗಿದ್ದರು. ಚಿತ್ರಕಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಗೀತದಲ್ಲಿಯೂ ಅವರಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಪರಿಶ್ರಮವಿತ್ತು.

ಒಮ್ಮೆ ಅವರು ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರ ಒಂದು ಭಾವಚಿತ್ರವನ್ನು* ರಚಿಸಿ ಅದನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಕೊಟ್ಟರಂತೆ. ರಾಮನ್‌ರವರು ಅದನ್ನು ಮೆಚ್ಚುಗೆಯಿಂದ ನೋಡುತ್ತ ನಿಂತಾಗ ಭಾಭಾರವರು " ಇದು ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಚಿತ್ರ ; ಇನ್ನೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರಚಿಸಿದ್ದು " ಎಂದರಂತೆ.

ಅದಕ್ಕೆ ರಾಮನ್‌ರವರು " ಕ್ಷಮಿಸಿ, ನೀವು ಹೇಳುತ್ತಿರುವುದು ತಪ್ಪು. ಇದು ಒಬ್ಬ ಕಲಾವಿದನ ಚಿತ್ರ ; ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಕಲಾವಿದ ರಚಿಸಿದ್ದು " ಎಂದು ಥಟಕ್ಕನೆ ಉತ್ತರಿಸಿದರಂತೆ.

---

* ಎದುರು ಪುಟ ನೋಡಿ.



ಪ್ರೊ. ರಾಮನ್
(ಡಾ. ಭಾಭಾ ರಚಿಸಿದ ಚಿತ್ರ)



ಪ್ರೊ. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್ (1929)

ಡಾ. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್

ಘಟಿಕೋತ್ಸವ ಭಾಷಣ*

ಮಾನ್ಯ ಉಪಕುಲಪತಿಗಳೇ, ಮಹಿಳೆಯರೇ ಮತ್ತು ಮಹನೀಯರೇ,

ಈ ಘಟಿಕೋತ್ಸವ ಭಾಷಣ ಮಾಡಲು ಬಂದ ಆಹ್ವಾನದಿಂದ ನನಗೆ ತುಂಬ ಗೌರವ ಸಂದಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಯೋಗದ ಮೇಲೆ ಯೂರೋಪಿಗೆ ಹೊರಡಬೇಕಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂಚೆ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಬರಬೇಕಾಗಿ ಬಂದುದರಿಂದ ನನ್ನ ಕೆಲಸಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ಏರುಪೇರು ಉಂಟಾಯಿತಾದರೂ ಈ ಆಹ್ವಾನವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾನು ಹಿಂಜರಿಯಲಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ನಾನು ಮೈಸೂರಿನ ಪುರೋಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಬಗೆಗೆ ತೀವ್ರ ಆಸಕ್ತಿ ತಳೆದಿದ್ದೇನೆ. ಈಚೆಗೆ ಪದೇ ಪದೇ ನಾನಿಲ್ಲಿಗೆ ಬರುತ್ತಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಶ್ರೀಮನ್ ಮಹಾರಾಜರ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನಾನೊಬ್ಬ ನೆಲಸಿಗ ಎಂದೇ ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲೆ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಹಿಂದೆ ಸರ್ ಕೆ. ಶೇಷಾದ್ರಿ ಅಥವಾ ಸರ್ ಎಂ. ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯನವರಂತಹ ದಕ್ಷ ಆಡಳಿತಗಾರರ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮೈಸೂರು ವಿಪುಲ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಿತು. ಒಬ್ಬ ಬ್ರಜೇಂದ್ರನಾಥ ಸೀಲರ ಅಥವಾ ಒಬ್ಬ ರಾಧಾಕೃಷ್ಣನ್‌ರ ವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿಯೇ ಆದರೂ ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಇದಿಷ್ಟೇ ಸಾಕು, ಈ ರಾಜ್ಯದ ಸುತ್ತ ವೈಭವದ ಒಂದು ಪರಿವೇಷ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದಕ್ಕೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾವಂತ ಭಾರತೀಯನ ಗಮನವನ್ನೂ ಸೆಳೆಯುವಂತಹ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಂಶಗಳಿವೆ ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ. ಶಿವಸಮುದ್ರಂ ಮತ್ತು ಕೃಷ್ಣರಾಜಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಉಪಯೋಗದ ಬೃಹತ್ ಉದ್ಯಮಗಳು, ಬೆಂಗಳೂರು ಮತ್ತು ಭದ್ರಾವತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಭಾರೀ ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಗಳು—ಇವೇ ಸಾಕು, ಭಾರತದ ಇತರ ಪ್ರಾಂತಗಳು ಮೈಸೂರನ್ನು ಗೌರವ ಹಾಗೂ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ. ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ಇಲ್ಲಿಯ ಅರಸರ

---

* 1929ರ ಆಗಸ್ಟ್ 24ರಂದು ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಘಟಿಕೋತ್ಸವದಲ್ಲಿ ನೂತನ ಪದವೀಧರರನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಭಾಷಣ.

ಮತ್ತು ಆಡಳಿತಗಾರರ ವಿವೇಕ ಮತ್ತು ಉದ್ಯಮಶೀಲತೆಗಳಿಗೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿರುವ ಇತರ ವಿಷಯಗಳ ಕಾರಣ ಮೈಸೂರಿನ ಕೀರ್ತಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಹರಡಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ದೂರದೃಷ್ಟಿಯ ನೀತಿಗೆ ನನ್ನ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಗೌರವ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಕೀರ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಂಪತ್ತುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯದ ಪೂರ್ಣಫಲವು ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ಬರಬೇಕಾಗಿದೆ ; ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ, ಅಷ್ಟೇಕೆ ಒಟ್ಟು ಭಾರತಕ್ಕೇ ಬರಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವ್ಯವಹಾರಗಳು ನನ್ನ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದಿವೆ. ಆ ವೈಭವಪೂರ್ಣವಾದ ದಿನವನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಬೇಗ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ನನ್ನ ನಿರಂತರ ಪ್ರಯತ್ನವಾಗಿದೆ.

ನಾನು ತಿಳಿದಮಟ್ಟಿಗೆ ಭಾರತದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ, ನಮ್ಮ ಬೃಹತ್ ರಾಷ್ಟ್ರದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ನಡುವಣ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಸಂಪರ್ಕಗಳು ಎಂದೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಳಿದಿಲ್ಲ. ಭಾರತದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದ ಪ್ರಗತಿ ಇತರ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬೀರಿದೆ, ಮುಂದೆಯೂ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಬೇರೇನೂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಮೈಸೂರಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಭಾರತದ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳು ಅತ್ಯಂತ ತೀವ್ರವಾದ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಗಮನಿಸುತ್ತವೆ. ಮೈಸೂರು ಮುಂದುವರಿದರೆ ಅದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಭಾರತೀಯನಿಗೂ ಸಂತೋಷವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದರೆ, ಭಾರತದ ಮಿಕ್ಕ ಭಾಗವೂ ಯಾತನೆ ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವೂ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವೂ ಆದ ಕೊಡುಗೆ ಮೈಸೂರಿನದಾಗಿದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇಂದು ಯಾರೂ ಸಂದೇಹಪಡಲಾರರು.

ವಿಚಾರಗಳ ವಿನಿಮಯದಿಂದ ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ಹೇಗೆ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವಾಗಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್‌ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. 1917ರಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ನಾನು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ನೀಡಿದ ಭೇಟಿಯ ನೆನಪುಗಳು ಇಂದಿಗೂ ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚಳಿಯದೆ ಉಳಿದಿವೆ. ಬಿರುಸಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಆ ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಅನೇಕ ಚಿತ್ರಗಳು ನನ್ನ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲೆದ್ದು ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ನಿರಾಡಂಬರದ, ಆದರೆ ಮನಮುಟ್ಟುವ ವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಮಹಾರಾಜರು ಅರಮನೆಯ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ, ಭಾರತೀಯ ಸಂಗೀತದ ಮಧುರ ಶ್ರುತಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಂಗ್ರೆಸಿನ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಿದುದು, ಕಣ್ಣು ಸೆಳೆವ ಸ್ವಂತಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಗಂಧದೆಣ್ಣೆ ಕಾರ್ಖಾನೆಯ ಸುಗಂಧಪೂರಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಹಿಂದಿನ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯಗಳ ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಜನರಲ್ ಒಬ್ಬರ ಬೂಮಿರ್‍ಯಾಂಗ್ ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ರಂಗಸ್ಥಳವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆವರಣ—ಇವು ಮತ್ತು ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು

ನನ್ನ ನೆನಪಿನ ಮೇಲೆ ಅಚ್ಚಳಿಯದ ಮುದ್ರೆಯೊತ್ತಿವೆ. ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ, ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಆಗ ನಾನು ಕೊಟ್ಟ ಭೇಟಿಯಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಸೆಳೆದದ್ದು ಆರು ಅಂಗುಲ ಉದ್ದ, ಅರ್ಧ ಅಂಗುಲ ಅಗಲವುಳ್ಳ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆ. ನಮ್ಮ ಸಭೆಗಳಲ್ಲೊಂದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಅದನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದರು. ಆ ಚಿಕ್ಕ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಪಾದರಸದ ಆವಿಯು ಚೆಲ್ಲುತ್ತಿದ್ದ ಕೋರೈಸುವ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕು ನನ್ನ ಕಣ್ಣನ್ನು ತೆರೆಯಿತು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಚಾಪದೀಪವು ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಸಾಧನವಾಗಬಲ್ಲುದೆಂಬ ಅರಿವು ನನಗಾಯಿತು. 'ಅರೇಬಿಯನ್ ನೈಟ್ಸ್' ಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಾವುದ್ದೀನನು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಅದ್ಭುತ ದೀಪವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದನ್ನೂ ಮುಂದೆ ಅದು ಅವನಿಗೆ ಸಂಪತ್ತು ಖ್ಯಾತಿಗಳನ್ನು ತಂದಿತ್ತುದನ್ನೂ ನೀವು ಓದಿಯೇ ಇದ್ದೀರಿ. ಅಲ್ಲಾವುದ್ದೀನನು ಹಣತೆಯನ್ನು ತಿಕ್ಕಿದ; ಒಡನೆಯೇ ಭಾರೀ ಭೂತ ಅವನ ಆಜ್ಞೆಯನ್ನು ಪಾಲಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿ ನಿಂತಿತು. ಆಧುನಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ಚಾಪದೀಪ ಅಲ್ಲಾವುದ್ದೀನನ ಮಾಯಾ ದೀಪವೇ ಸರಿ ಎಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಸ್ಪರ್ಶದಿಂದ ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿ ಅದರಿಂದ ಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಅದು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿ ಅತ್ಯಂತ ಅದ್ಭುತ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲ, ಒಂದು ಅಂಗುಲದ ನೂರು ಮಿಲಿಯದ ಒಂದು ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಸಣ್ಣದಾಗಿ ಸಂಕುಚಿತಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲ, ಅಷ್ಟೇಕೆ, ಪರಮಾಣು ಅಥವಾ ಅಣುವನ್ನೇ ಒಳಹೊಕ್ಕು ಅದರ ಒಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಬಲ್ಲ ಮಹಾ ಶಕ್ತಿ. ಹನ್ನೊಂದು ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ ಹೊಸ ವಿಸರಣ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಲು ಅದೇ ಪಾದರಸದ ಚಾಪದೀಪ ನನಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದ್ದು ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಕಾಕತಾಳೀಯವಲ್ಲ. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಬಗೆಗೆ ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದ ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅದೇ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಕೆಲವು ಜನರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ನಾನು ಆ ಶ್ರೋತೃವೃಂದದ ಮುಂದೆ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವರದಿಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದೂ ಆಕಸ್ಮಿಕವಲ್ಲ.

ವಿಭಿನ್ನ ದೇಶಗಳ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳ ಜನರನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಅವರಲ್ಲಿ ಸಹಾನುಭೂತಿ ಮತ್ತು ಸ್ನೇಹಪೂರ್ಣ ಅರಿವುಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಜ್ಞಾನಾನ್ವೇಷಣೆಯಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬೇರೆ ಯಾವ ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರವೂ ಮಾಡಲಾರದು. ಜ್ಞಾನವು ಸ್ವಭಾವತಃ ವಿಶ್ವಸಾಮಾನ್ಯ. ಹೊಸದಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಾಸ್ತವಾಂಶದ ಉಪಯೋಗ ಅಥವಾ ಮಹತ್ವ ಅದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವನ ವರ್ಣ ಅಥವಾ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯತೆಗಳಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುವಂಥದಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಅಂಥ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ

ಮನ್ನಣೆ ತಾನೇತಾನಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮನಿಗಳ ನಡುವೆ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಹಿಯಾದ ಭಾವನೆಗಳಿದ್ದರೂ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಪೂರ್ಣವಾದ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಅವು ಅಡ್ಡಿಬರಲಿಲ್ಲ. ಯುದ್ಧದ ಅನಂತರ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮನಿಗಳು ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ರಾಜಿಯಾಗಿ ಬಂದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಜರ್ಮನಿಯು ಇಡೀ ಪ್ರಪಂಚದ ಮೇಲೆ ಬೀಸುತ್ತ ಬಂದಿರುವ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಹಾಗೂ ಬೌದ್ಧಿಕ ಪ್ರಭುತ್ವ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಯುದ್ಧರಂಗದಲ್ಲಿ ಅದು ಸೋತರೂ ಈ ಪ್ರಭುತ್ವ ಅದರಿಂದ ಪರಿಣಾಮಗೊಂಡಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ನನ್ನ ನಂಬಿಕೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವೂ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಮಾಡಬೇಕಾದ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ರಾಷ್ಟ್ರಹಿತ ಸಾಧಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವೂ ಅಮಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳದ್ದೂ ಆದ ಶಕ್ತಿ. ಕೃಷಿ, ಕೈಗಾರಿಕೆ ಅಥವಾ ವಾಣಿಜ್ಯ ಪ್ರಗತಿಗಳಿಗೆ ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡುವುದು ಅಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನೇರವಾದ ಫಲ. ಅದಲ್ಲದೆ, ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿರುವ ಫಲಗಳೂ ಮುಖ್ಯವಾದವೇ. ಬೌದ್ಧಿಕ ಜಡತೆ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಕ್ಷಯ ಹಾಗೂ ಮೃತ್ಯುಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ. ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾದರೋ ರಾಷ್ಟ್ರಜೀವನವನ್ನು ಅದರ ಎಲ್ಲ ಮುಖಗಳಲ್ಲೂ ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ತಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಮನುಷ್ಯನ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಸೌಖ್ಯದ ಆದರ್ಶವೆಂದರೆ ಕೆಲಸವಿಲ್ಲದ ಸೋಮಾರಿತನ ಅಥವಾ ಜಡಜೀವನವಲ್ಲ; ಬದಲು, ವಿಭಿನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆ—ದೈಹಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ-ಹಾಗೂ ಸುಧಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕೇಬೇಕಾದಷ್ಟು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಇರುವ ಚೈತನ್ಯಪೂರ್ಣ ಜೀವನ. ದೈಹಿಕ ಅಥವಾ ಮಾನಸಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದೇ ಅಪೂರ್ಣ; ಮಾನವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅದರ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದಷ್ಟೇ ಸಾಲದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲೂ ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲ ಸೆಲೆ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ವಿಚಾರ ಮನೋಧರ್ಮ. ಅದರ ಗುಣವು ಆ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಚಿಂತನಶೀಲರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರು ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನೋಡಿದರೆ, ಒಂದು ರಾಷ್ಟ್ರದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು, ಆದ್ದರಿಂದ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಅಲ್ಲಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು ನೀಡುವ ನಾಯಕತ್ವ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ.

ಹೀಗೆ, ರಾಷ್ಟ್ರಹಿತಕ್ಕೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕೆಲಸಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧದೆಡೆಗೆ ತಮ್ಮ ಗಮನ ಸೆಳೆಯುವಾಗ, ಆ ಕೆಲಸವನ್ನು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಅಧ್ಯಾಪನ, ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆ—ಇದಿಷ್ಟಕ್ಕೇ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದಾಗುವ ಅಪಾಯವನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಮಾನವನ

ಮನಸ್ಸನ್ನು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮಿದುವಾದ ಲೋಹವೆಂದೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಒತ್ತಡದಿಂದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಮತ್ತು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳೆಂಬ ಗಟ್ಟಿ ಉಕ್ಕಿನ ಅಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ರೂಪ ಕೊಡಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದೂ ಭಾವಿಸುವುದು ಅಂತಹ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಪ್ರವೃತ್ತಿ. ಈ ಬಗೆಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯ ಕಾರಿಯಾದುದು ಎಂದು ನನ್ನ ಭಾವನೆ. ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಹೊರ ಬರುವವರಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಬೌದ್ಧಿಕ ನಿರ್ವೀರ್ಯತೆಗೆ ಇದರ ಹೊಣೆ ಸ್ವಲ್ಪವೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಶಿಕ್ಷಣದ ತಿರುಳು ಇರುವುದು ವೈಯಕ್ತಿಕತೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವಗಳನ್ನು ಗಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ. ಅಂತಹ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹಾಳುಮಾಡುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಬೌದ್ಧಿಕ ಶಿಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವುದು ಸುಲಭ. 'ಒಳ್ಳೆಯದು' ಎಷ್ಟೋ ಸಾರಿ 'ಅತ್ಯುತ್ತಮ'ದ ಶತ್ರು ಎಂದು ನನಗೆ ಅನಿಸಿದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಿಕ್ಷಣವು ಹೋಗಬೇಕು; ವ್ಯಕ್ತಿ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವುಳ್ಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಕೆಲಸಗಳು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಫಲನೀಡುವುವೆಂಬ ಭರವಸೆ ಇದ್ದಾಗ ಅವು ಆ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಬರಬೇಕು. ಉಪಾಧ್ಯಾಯನ ವಿವೇಚನೆ ಮತ್ತು ಸಹಾನು ಭೂತಿ ಅತ್ಯಂತ ಆವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವುದು ಇಲ್ಲಿಯೇ.

ಉಪಾಧ್ಯಾಯ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಾದ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಡುವುದೇ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆದರ್ಶ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳ್ಳದ ಹಾಗೆ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದೇ ಆಡಳಿತವು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಂದು ನನ್ನ ಭಾವನೆ. ಅದನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಆಡಳಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಯಿಂದಲೂ ಸಹಾನುಭೂತಿಯಿಂದಲೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು. ಭಾರತೀಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ ನಿಲಯಗಳು ಇಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿಗೆ ಕಡಮೆ ಗಮನಕೊಡುತ್ತಿವೆ, ಕೇವಲ ದಿನವಹಿ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆ ಗಳಿಗೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇರಬೇಕಾದದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆದ್ಯತೆ ಕೊಡುತ್ತಿವೆ ಎಂದು ನನಗನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಪದವಿ ತರಗತಿ ಮತ್ತು ಆನರ್ಸ್ ತರಗತಿಗಳ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದೇನೋ ನಿಜ. ಆದರೆ ನನ್ನ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ಸಾಲದು. ವ್ಯಕ್ತಿಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಬೇಕು. ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಉಪಾಧ್ಯಾಯ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಬ್ಬರಿಗೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಕಾಲ ಮತ್ತು ಅವಕಾಶಗಳು ದೊರಕಬೇಕು. ಯಾವಾಗ ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಆಗ ಅದು ಸಿಕ್ಕಬೇಕು.

ಮಾನವನ ಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಗಣನೆಗೆ ಬಾರದ ಅಂಶವೇನಲ್ಲ

ಎಂಬ ಭಾವನೆಗೆ ಕಳೆದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಮನ್ನಣೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಪ್ರತಿಭೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಇತರ ದೇಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಭುಜಕ್ಕೆ ಭುಜಕೊಟ್ಟು ನಡೆಯಬಲ್ಲುದು, ಅಷ್ಟೇಕೆ ಬಹುಶಃ ನಾಯಕತ್ವವನ್ನೂ ವಹಿಸಬಲ್ಲುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಹೊರಗಿನವರು ಈಗೀಗ ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಲ್ಲೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಈಗ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತಿದ್ದ—ಭಾರತೀಯರ ಮನಸ್ಸು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಾಗಿಯೇ ಜಡ ಎಂಬ—ಭಾವನೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಪ್ರಗತಿಪರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೇ ಸರಿ. ನನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ ಇದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಯುವಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಕೆಲಸದ ಫಲ. ಆದರೆ ಈಗ ಸಂದಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೂ ಸಹ ಇನ್ನೂ ಅತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ರಾಷ್ಟ್ರಾದ್ಯಂತ ಹಲವು ಹತ್ತು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವುಕಡೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ವಂತಿಕೆಯ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವುಳ್ಳ ಉನ್ನತ ಸ್ಥಾನ ಮಾನಗಳನ್ನು ಭಾರತೀಯರು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ಪ್ರಶಂಸನೀಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೂ ತೋರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ; ಅದರಲ್ಲೇನೂ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ, ಸಾಕಷ್ಟು ಕೆಲಸ ನಡೆಯುತ್ತಿಲ್ಲ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ತಡವಿಲ್ಲದೆ ಸರಿಪಡಿಸಬೇಕು ಎಂಬು ದನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರಾದ್ಯಂತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಆಡಳಿತ ಮಂಡಳಿಗಳ ಅವಗಾಹನೆಗೆ ತರಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ದಿನವಹಿ ಪಾಠಪ್ರವಚನಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಕೊಟ್ಟದ್ದರಿಂದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಬೇರೆ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಇಲ್ಲದುದು ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಸಮರ್ಥ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಹಾಯಕರೂ ಇಲ್ಲದುದು ಕಾರಣ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನು ಒಪ್ಪುವುದಿಲ್ಲ. ನನಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಅಂಶದ ಬಗ್ಗೆ ದೃಢ ಭರವಸೆ ಇರುವುದಾದರೆ, ಅದು ಸರಿಯಾದ ನಾಯಕತ್ವವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ಯುವಜನಾಂಗದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ತುಂಬಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕುರಿತು.

ಪ್ರಸಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾನವಜ್ಞಾನದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ವಾರಸ್ಯಪೂರ್ಣ ವಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ, ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕೃಷಿ ನಡೆದಿಲ್ಲದ ಗಡಿಪ್ರದೇಶಗಳಿರುವ ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ಒಡೆದಿದ್ದುದು ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಬಹುದು. ಗಣಿತ, ವಿಜ್ಞಾನ, ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ, ಭೂವಿಜ್ಞಾನ, ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನ, ಸಮಾಜವಿಜ್ಞಾನ, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ, ರಾಜ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ, ಮನಶ್ಶಾಸ್ತ್ರ, ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರ ಇತ್ಯಾದಿ. ಆದರೆ, ಕಳೆದ ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನದ

ಸಂಘಟನೆಯ ಹೊಸತೊಂದು ಚಳುವಳಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ನಮ್ಮ ತಾತ್ವಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯ ವೈವಿಧ್ಯವಿದ್ದರೂ ಅದು ಏಕರೂಪವಾದದ್ದು ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನವು ಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಶಾಖೆಗಳ ನಡುವೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದ ಅಡ್ಡಗೋಡೆಗಳು ಬಹುಬೇಗ ಮುರಿದುಬೀಳುತ್ತಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಭೌತ ಹಾಗೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ನಡುವೆ ಇದ್ದ ಭೇದ ಇಂದು ಇಲ್ಲ. ನಾವು ಮಾನವಜ್ಞಾನ ಎಂದು ಕರೆಯುವ ಭಾರೀ ತೋಟವು ಅವಿಭಾಜ್ಯವಾದುದೆಂಬ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಭಾವನೆಗೆ ಇಂದಿನ ಪ್ರಗತಿಯ ಪ್ರವಾಹ ಹೊಸ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಸಂಘಟನಾಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹಾಗೂ ತಾತ್ವಿಕ ಚಿಂತನೆಗಳಿಗೆ ಹೆಸರಾದ ಭಾರತವು ಸ್ವಲ್ಪ ಶ್ರಮವಹಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಬೌದ್ಧಿಕ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸಬಲ್ಲ ನಾಯಕತ್ವವನ್ನು ವಹಿಸಬಲ್ಲುದು ಎಂದು ಆಶಿಸಲು ಹೊಸ ಕಾರಣವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಕೇವಲ ಸಾಧ್ಯತೆ ಮಾತ್ರ; ಇದನ್ನು ವಾಸ್ತವಿಕತೆಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬೇಕಾದರೆ ಶ್ರಮಪೂರ್ಣ ಪ್ರಯತ್ನ ಅಗತ್ಯ. ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದರೆ, ಯೂರೋಪಿನ ಮಧ್ಯಯುಗದ ರಿನೈಸಾನ್ಸ್ ಗಣನೆಗೇ ಬಾರದೆಂಬಂತೆ ಕಾಣುವ ನಮ್ಮ ಪ್ರಾಚೀನ ಜ್ಞಾನಪ್ರೇಮ ಮತ್ತೆ ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯ.

ಆಧುನಿಕ ಜ್ಞಾನದ ಚೇತನವು ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತು ಆಧಾರರಹಿತ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸಹಿಸದು. ಕೇವಲ ರಾಗಭಾವಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ನಂಬಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಅನುಭವ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣಗಳು ಎಷ್ಟೇ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿರಲಿ, ಅವನ್ನು ಯಾವ ಹಿಂಜರಿಕೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಅದು ನಿರಾಕರಿಸುವುದು ಖಂಡಿತ. ನಿಸ್ಪಷ್ಟತೆ, ತರ್ಕ, ನಿಕರತೆ, ವಿವರಗಳ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ, ಮೂಲವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸದಿರುವುದು, ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ ಸ್ವವಿಮರ್ಶಕ ಶಕ್ತಿ—ಇವು ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯ. ಅಧ್ಯಯನ ಕೊಠಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಪುಸ್ತಕಭಂಡಾರದಲ್ಲಿ ಸುಮ್ಮನೆ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಕುಳಿತು ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಇದು ಸಿದ್ಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಔಪಚಾರಿಕವಾದ ಒಂದು ನಿಬಂಧದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಉಪನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಮೈದಾಳಿರುವ ಜ್ಞಾನವು ಸ್ಥಿರತೆ ಮತ್ತು ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಂಥದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ನಮ್ಮನ್ನು ವಂಚಿಸಬಲ್ಲುದಾಗಿದ್ದು, ವಿಮರ್ಶೆಮಾಡದೆ ಅಂಗೀಕರಿಸುವ ಮನಃಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ. ಮನಸ್ಸಿನ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಗುಣಗಳು ಪ್ರಚೋದಿತವಾಗುವುದು ಚೈತನ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ಆದರೆ ಅಪರಿಪೂರ್ಣವಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಜ್ಞಾನದಿಂದ. ಅಂತಹ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ವಿಮರ್ಶೆ ಮತ್ತು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಪರಿಶೀಲನೆ

ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಶಿಕ್ಷಣದ ಒಂದು ಸಾಧನವಾಗಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಯ ನಿಜವಾದ ಮೌಲ್ಯ ಇದು. ಸಂಶೋಧಕನು ಅಭ್ಯಾಸ ಬಲದಿಂದ ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮನೋಧರ್ಮ ಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಸಾಧಕವಾಗುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಅವನಲ್ಲೇ ಸುಪ್ತವಾಗಿರುವ ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ಹಳೆ, ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಹುಡುಕಲು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಆಗಲೇ ಇರುವ ಜ್ಞಾನಭಂಡಾರವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅವನಿಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವ ಬುದ್ಧಿಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ರಾಷ್ಟ್ರದ ಹಿತಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು.

ನಿಜವಾದ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ, ಬೌದ್ಧಿಕಮೌಲ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸದ್ಗುಣಗಳಿಗೂ ಬೆಲೆಕೊಡುವುದು. ನಿಜವಾಗಿ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ನಂಬಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಟಮಾರಿತನವಾಗಲೀ ಉದ್ಧತತನವಾಗಲೀ ತರ್ಕರಹಿತ ಅಂಧಶ್ರದ್ಧೆಯಾಗಲೀ ಯಾವುದೇ ಬಗೆಯ ಪೂರ್ವಗ್ರಹಗಳಾಗಲೀ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂದಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಜೀವನವನ್ನು ಕೆಡಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಬಗೆಯ ಧಾರ್ಮಿಕ ದ್ವೇಷಾಸೂಯೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಕೋಮುವಾರು ಮಾತ್ಸರ್ಯಗಳನ್ನು ಹರಡಿದರೆ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಶಿಕ್ಷಣದ ದೇಗುಲವಾಗುವ ಬದಲು ಅಜ್ಞಾನದ ಮೊಟ್ಟೆ ಮರಿಯಾಗುವ ಸ್ಥಳವಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಾಗಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಕೇವಲ ವ್ಯಕ್ತಿಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಶೀಲಗಳು ಮಾತ್ರ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ರಹದಾರಿಯಾಗುವಂಥ ಸ್ಥಳವಾಗಬೇಕು. ವಿಭಿನ್ನ ಮನೋಭಾವದ ಹಲವು ಜನ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಉದಾರವಾದ ಸಹನೆಯು ಅನುವುಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಆದರ್ಶಗಳು ಜಾಗ್ರತವಾದರೆ ಅವು ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರವನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದರಲ್ಲಿ ಸಮ್ಮೇಳನ ಸಮಿತಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥ ಶಕ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಭವಿಷ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಯಾವುದೇ ಸಭೆ ಶಾಸಕಾಂಗಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸುತ್ತವೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಶಿಕ್ಷಣಪಡೆದ ಯುವಕ ಪೀಳಿಗೆ ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವನಿಯೋಜಿತ ರಾಜಕೀಯ ನಾಯಕರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿವೇಕಯುತ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ತಾಳುತ್ತಾರೆಂಬುದೇ ನನ್ನ ಮನಃಪೂರ್ವಕವಾದ ಆಸೆ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಪಮಾನಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಅವನತಿಗೆ ಒಯ್ಯುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ, ರಾಷ್ಟ್ರಗೌರವ ಮತ್ತು ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗಳಿಗೆ ಒಯ್ಯುವ ಮುಖ್ಯಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವುದನ್ನು ನಿಮ್ಮಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಯಾವುದೇ ಘಟಿಕೋತ್ಸವ ಭಾಷಣವು ರಾಜಕೀಯ ವಿಚಾರವನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟರೆ ಪೂರ್ಣವೆನಿಸಲಾರದು. ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಭಾರತದಲ್ಲೂ ದೇಶೀಯ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲೂ

ಇಂದು ರಾಜಕೀಯ ಅಶಾಂತಿ ಇದೆಯೆಂಬುದು ಸುಳ್ಳಲ್ಲ. ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಉಳಿದ ಕಡೆಗಳಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದೊಂದೇ ಸಾಕು, ಶ್ರೀಮನ್ಮಹಾರಾಜರ ವಿವೇಕಯುತ ಆಳ್ವಿಕೆಯನ್ನು ಶ್ಲಾಘಿಸುವುದಕ್ಕೆ. ಈ ಅಶಾಂತಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಣವೇ ಕಾರಣ, ಆದ್ದರಿಂದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸಿದರೆ ಅದು ಮಾಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಇದನ್ನು ನಾನು ಖಂಡಿತ ಒಪ್ಪುವುದಿಲ್ಲ. ಅಶಾಂತಿಗೆ ನಿಜವಾದ ಮದ್ದು ಇರುವುದು ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ; ವಿಶೇಷ ಶಕ್ತಿ, ಪ್ರತಿಭೆ, ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ, ಅದನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯ ಮಾಡಿ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಒಟ್ಟು ದಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಜನರಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸ್ವಯಂ ನಿರ್ಣಯದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ನಾನು ಈ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ನೂತನ ಪದವೀಧರರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಇತರ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿನ ಪದವೀಧರರಿಗೆ ಸೂಚಿಸುವುದು ಏನೆಂದರೆ, ಇತರ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ಗೌರವಿಸಬೇಕೆಂದು, ನಮ್ಮ ಆಸೆ ಆಕಾಂಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸಬೇಕೆಂದು ಬಯಸುವುದಾದರೆ, ಮೊದಲು ನಮ್ಮನ್ನು ನಾವೇ ಗೌರವಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು, ಇತರರ ಗೌರವಕ್ಕೆ ಅರ್ಹರಾಗಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು. ಸೋಮಾರಿತನ ಮತ್ತು ಭೋಗಾಸಕ್ತಿಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ದುಡಿಮೆ, ಆತ್ಮಸಂಯಮಗಳಿಂದ ಬರುವ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಆನಂದಕ್ಕೆ ಬೆಲೆಕೊಡುವ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸೋಲಿನ ಭಾವವನ್ನು ಒತ್ತಟ್ಟಿಗಿಟ್ಟು, ಅಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಗೆಲ್ಲುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂತೋಷವನ್ನು ಕಾಣುವ ಚೇತನವನ್ನು ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೇ, ಅವು ಎಷ್ಟೇ ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರಲಿ, ಮೆಚ್ಚಲು, ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಕಲಿಯಬೇಕು. ಚಾಚೂ ತಪ್ಪದೆ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಗಮನಕೊಡುವ, ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾಗಲು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕುಶಲತೆಯ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ನಾವು ದುಡಿಮೆಯಿಂದಲೂ ಚಿಂತನೆಯಿಂದಲೂ ಕರಗತಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇತರ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿರುವ ದುಶ್ಚಾಳಿಗಳನ್ನೂ ದುಬಾರಿಯಾದ ಚಟಗಳನ್ನೂ ಅನುಕರಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕು.

ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ಮತ್ತು ನಿಕೊಟಿನ್‌ಗಳು ಮಾನವನಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ವಿಷಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ನಮ್ಮ ಜನರ ಶಕ್ತಿ ನಮ್ಮ ಗಂಡುಮಕ್ಕಳಂತೆ ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳ ಮೇಲೆಯೂ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು. ಅತ್ಯಂತ ಶ್ರೀಮಂತ ಪ್ರತಿಫಲಗಳೆಂದರೆ ದುಡಿಮೆ, ಅಭ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಚಿಂತನೆಗಳಿಂದ ಬರುವಂಥವು. ಸ್ವಯಂ ನಿರ್ಣಯಾಧಿಕಾರ ಬರುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ನಮ್ಮನ್ನು ನಾವು ತಯಾರುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನಾವು ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯಕ್ಕೆ ಕೊಡಬೇಕಾದ ಬೆಲೆಕೊಡಲು ಸಿದ್ಧರಾಗಿಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ಬಯಸುವುದರಿಂದ ಏನೂ ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲ.

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪದವೀಧರರೇ, ಕಳೆದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ನಿಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಹಲವು ಸದಸ್ಯರೊಂದಿಗೆ, ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ನಿಕಟವಾದ ಸಂಪರ್ಕ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವುದು ನನ್ನ ಸೌಭಾಗ್ಯ. ಅವರ ಉತ್ಸಾಹ, ಉದ್ಯಮಶೀಲತೆಗಳನ್ನು ನಾನು ಮೆಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಹಾಗೆಯೇ ದಕ್ಷಿಣಭಾರತದಲ್ಲಿ ಯುಕ್ತವಾದ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ನೀಡುತ್ತಿರುವ ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನಾನು ಬಲ್ಲೆ. ಕಳೆದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಕಲ್ಕತ್ತೆಯ ನನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗೆ ಮೈಸೂರಿನ ಹಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುವ ಅವಕಾಶ ಉಂಟಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನನಗೆ ಬಹಳ ಸಂತೋಷವಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನಾನು ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ಅವರು ತೋರಿದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಉದ್ಯಮಶೀಲತೆಗಳು ಅವರಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಅವರ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರಿಗೆ, ನಿಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅವರು ಪಡೆದ ತರಬೇತಿಗೆ ಅಪಾರ ಗೌರವ ಉಂಟುಮಾಡುವಂಥವಾಗಿವೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ಸ್ವಂತಿಕೆಯನ್ನೂ ಸಂಶೋಧನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮಾಸ್ಟರ್ ಪದವಿಯ ಹಂತಕ್ಕಿಂತ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಕಲ್ಕತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ಧನಾಭಾವದಿಂದಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗದುದು ತುಂಬ ವಿಷಾದನೀಯ. ಆದರೂ ಅಂಥವರಿಗೆ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ನೆರವಾಗಿದ್ದೇನೆ. ಮೈಸೂರಿನಿಂದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಲು ಬಂದಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ನನಗೆ ಗೊತ್ತು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಉದ್ಯಮಶೀಲತೆ, ಉತ್ಸಾಹಗಳಿಂದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ನನ್ನ ಸಹವರ್ತಿಗಳ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದೆಲ್ಲ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾಮಾತೆಗೆ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಗೌರವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ನೀವು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅದರ ಹಿತಾಸಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಶ್ರಮಿಸುತ್ತೀರಿ ಎಂಬುದೇ ನನ್ನ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕವಾದ ಅಪೇಕ್ಷೆ. ನಿಮ್ಮ ನಿಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ನಿಮಗೆ ಪುರೋಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನೂ ಯಶಸ್ಸನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಜೀವನವನ್ನೂ ಕೋರುವುದರಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರೊಂದಿಗೆ ನಾನೂ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇನೆ. ಒಳ್ಳೆಯದಾಗಲಿ.

—ಅನುವಾದ: ಆರ್. ಎಲ್. ಅನಂತರಾಮಯ್ಯ

ಗಣ್ಯರ ಮೆಚ್ಚುನುಡಿಗಳು

ಸರ್ ಅಸುತೋಷ್ ಮುಖರ್ಜಿ

ಕಲ್ಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಉಪಕುಲಪತಿ

(ಮಾರ್ಚಿ 1917 ; ಹೊಸದಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದ್ದ ಸರ್ ತಾರಕಾನಾಥ್ ಪಾಲಿತ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ರಾಮನ್‌ರವರನ್ನು ನೇಮಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ)

ಸರ್ ತಾರಕಾನಾಥ್ ಪಾಲಿತ್‌ರವರು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಶ್ರೀ ಚಂದ್ರಶೇಖರ ವೆಂಕಟರಾಮನ್‌ರವರ ಸೇವೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸೌಭಾಗ್ಯ ನಮ್ಮದಾಗಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರತಿಕೂಲಕರ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಅಧಿಕಾರ ಸಂಬಂಧವಾದ ಕರ್ತವ್ಯಗಳ ಒತ್ತಡದ ಮಧ್ಯೆ, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಮಿತ ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ನಡೆಸಿದ ತಮ್ಮ ಉಜ್ವಲ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಅವರು ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತರಾಗಿ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲೆಲ್ಲ ಪ್ರಖ್ಯಾತರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಲಾಭದಾಯಕ ಸರ್ಕಾರೀ ಹುದ್ದೆಯನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಿ, ಯಥೇಷ್ಟ ವೇತನವೂ ಇಲ್ಲದ ಒಂದು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕತ್ವವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸುವ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿರುವ ಶ್ರೀ ರಾಮನ್‌ರವರ ಸ್ಥೈರ್ಯ ಮತ್ತು ಸ್ವಾರ್ಥ ತ್ಯಾಗ ಮನೋಧರ್ಮದ ಬಗ್ಗೆ ನನ್ನ ಮನಃಪೂರ್ವಕವಾದ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸದಿದ್ದರೆ ಅದು ಕರ್ತವ್ಯಲೋಪವಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕೆಂದು ಆಶಿಸುತ್ತಿರುವ ಜ್ಞಾನದೇಗುಲದಲ್ಲಿ ಸತ್ಯಾನ್ವೇಷಕರ ಕೊರತೆಯೇನೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬ ಭರವಸೆ ತಾಳಲು ಈ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ ನನಗೆ ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಡಾ. ಜೆ. ಸಿ. ಘೋಷ್

ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ, ಡಾಕಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಅನಂತರ, ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್, ಬೆಂಗಳೂರು.

(ನವೆಂಬರ್ 1930 ; ರಾಮನ್‌ರವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ದೊರೆತ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ)

ಸರ್ ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್‌ರವರ ಜೀವನ ಜ್ಞಾನಾನ್ವೇಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಚಲ ನಿಷ್ಠೆಯುಳ್ಳದ್ದು ; ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಗೆ, ಹಾಗೂ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪುರೋಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ನಿರಂತರ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿರುವಂಥದು. ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್

ರವರು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ನೀಡಿರುವ ಕೊಡುಗೆಯು ಮೂಲಭೂತವಾದದ್ದು ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಬಹುಕಾಲ ಉಳಿಯುವಂಥದು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚದ ವಿವೇಚಿತ ತೀರ್ಮಾನದ ದ್ಯೋತಕವಾಗಿದೆ ಅವರಿಗೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ. ಅದು ಅವರ ಹೆಸರನ್ನು ಆಯ್ದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಪುರುಷರ ಪಂಕ್ತಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮಹಾನುಭಾವರ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ವರದಿಯು ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸವೇ ಆಗುವುದು.

ಲಾರ್ಡ್ ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರುದರ್‌ಫರ್ಡ್

(ಡಿಸೆಂಬರ್ 1930 ; ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಹ್ಯೂಸ್ ಪದಕವನ್ನು ರಾಮನ್ ರವರಿಗೆ ನೀಡಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ)

ಸರ್ ವೆಂಕಟರಾಮನ್‌ರವರು ದ್ಯುತಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ, ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಧಿಕಾರಯುತವಾಗಿ ಮಾತನಾಡಬಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ರಗಣ್ಯರು. ಚದರುವಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಯಿಸ ಬಹುದೆಂದು ಅವರು ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂಚೆಯೇ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ದೊರೆತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಎಷ್ಟು ಹುಡುಕಿದರೂ ಈ ಪರಿಣಾಮ ಸಿಕ್ಕಿರಲಿಲ್ಲ. ಕಳೆದ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಲ್ಲಿ "ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ"ವೂ ಒಂದು ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕು. ಘನಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕುರಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಇದು ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತ ಸಾಧನ ಎನಿಸಿದೆ ; ಮುಂದೆಯೂ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಅವರು ಪ್ರಮುಖ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಕಲ್ಕತ್ತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತ ತಂಡವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್

(ಫೆಬ್ರವರಿ 1953 ; ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ **ಆವಿಷ್ಕಾರ**ದ ರಜತ ಮಹೋತ್ಸವದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ)

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅನೇಕಮಂದಿ ಪ್ರಾಜ್ಞರೂ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಇದ್ದಾರೆ. ಚೀನಾದಲ್ಲಿಯೂ ಅಷ್ಟೆ. ಇವೇ ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು.

ಒಂದು ವಿಷಯದಲ್ಲಂತೂ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವು ಮಾದರಿಯಾಗಬಲ್ಲುದೆಂಬುದು ನಿಜ. ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ಕುರಿತ ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿ ಹಾಗೂ ವಸ್ತುರಚನೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿ ವ್ಯಾಪಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮೂಲಭೂತ ಭಾವನೆಗಳ ಪ್ರಗತಿ ನಿಜಕ್ಕೂ

ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯವಾದುದು. ಎಲ್ಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಂತೆಯೇ ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್‌ರವರು ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಫೋಟಾನಿನ ಶಕ್ತಿ ವಸ್ತುವಿನೊಳಗೆ ಭಾಗಶಃ ಬದಲಾಯಿಸಬಲ್ಲುದೆಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಆಗ ಬರ್ಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಚಾರಗೋಷ್ಠಿಗೆ ಬಂದಿದ್ದ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಮನಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ಮಾಡಿದ ಗಾಢವಾದ ಪರಿಣಾಮ ಈಗಲೂ ನನಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೆನಪಿದೆ.

ಜ್ಞಾನಾನ್ವೇಷಕರ ಭ್ರಾತೃವರ್ಗದವರಾದರೂ ರಾಕ್ಷಸೀಯ ರಾಜಕೀಯಕ್ಕೆ ಬಲಿಯಾಗದಂತೆ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡೋಣ. " ದೊಡ್ಡವರು " ಅನುಕರಣೀಯ ಮೇಲ್ಪಂಕ್ತಿ ಹಾಕಿಕೊಡದಿದ್ದರೂ ಚಿಂತೆಯಿಲ್ಲ.

ಡಾ. ಜಿ. ಹರ್ಸ್‌ಬರ್ಗ್, ಎಫ್. ಆರ್. ಎಸ್.

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಮಿತಿ, ಒಟ್ಟಾವ, ಕೆನಡ

(ಫೆಬ್ರವರಿ 1953 ; ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ರಜತಮಹೋತ್ಸವದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ)

ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರ ಮಹಾ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಇಪ್ಪತ್ತೈದನೆಯ ವಾರ್ಷಿಕೋತ್ಸವದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಗೌರವ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಅನೇಕ ಸ್ನೇಹಿತರು ಮತ್ತು ಮೆಚ್ಚುಗರೊಡನೆ ನಾನೂ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವ ಈ ಸದವಕಾಶ ದೊರೆತದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ನನಗೆ ಬಹಳ ಸಂತೋಷವಾಗಿದೆ.

ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಪ್ರಸ್ತಾಪವಿಲ್ಲದೆ ಆಧುನಿಕ ರೋಹಿತಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ಅಣುಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸುವಂತೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವು ನೀಡಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಕೊಡುಗೆಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ತಕ್ಕ ಸ್ಥಳವಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸದಿರುವ, ಆದರೆ 1929ರಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಸ್ಟಲ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಫ್ಯಾರಡೆ ಸೊಸೈಟಿಯ ಚರ್ಚಾಕೂಟದಲ್ಲಿ ನಾನು ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರನ್ನು ಭೇಟಿಯಾದಾಗಲೇ ಅವರು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಿದ್ದ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಬೈಜಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ (Nuclear Physics) ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವು ವಹಿಸಿದ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಕುರಿತು ನಾನು ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಬೀಜಗಳು ಬೋಸ್–ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಂಖ್ಯಾ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ (Bose-Einstein Statistics) ಬದ್ಧವಾಗಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ತೋರಿಸಿದ್ದು

ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಪರಮಾಣು ಬೀಜವು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿಲ್ಲ, ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿದೆಯೆಂಬ ಭಾವನೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟ ಅತ್ಯಂತ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಎಂಬುದು ನನ್ನ ನಂಬಿಕೆ.

ಅನಿಲಗಳ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಪರಿಶೀಲನೆಯ ಮೇಲೆ ಒಟ್ಟಾವದಲ್ಲಿ ನಾವು ನಮ್ಮ ಗಮನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ವಿಘಟಿಸಿದ ಭ್ರಾಮಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಚನೆ (resolved rotational fine structure) ಇರುವ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವಷ್ಟುಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ನಾವು ಯಶಸ್ಸು ಗಳಿಸಿದ್ದೇವೆ. ರಾಮನ್ ರೋಹಿತದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಮಾಹಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ರಕ್ತಾತೀತ ಮತ್ತು ದೃಗ್ಗೋಚರ ರೋಹಿತಗಳಿಂದಲೂ ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂದು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ವಾದಿಸುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನುಕೂಲವಾದ ಮತ್ತು ನಾಜೂಕಾದ ವಿಧಾನವಾಗಿರುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ರಕ್ತಾತೀತ ಮತ್ತು ದೃಗ್ಗೋಚರ ರೋಹಿತಗಳು ವಿಫಲವಾದಾಗ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವು ಸೂಕ್ತ ಉತ್ತರ ನೀಡಿರುವ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಿವೆ. ಇದಕ್ಕೊಂದು ನಿದರ್ಶನ ಫ್ಲೂರೀನ್. ಈ ಅನಿಲದ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯುವವರೆಗೂ ಅದರ ಅಣುವಿನ ಅಂತರಬೀಜ ದೂರವನ್ನೂ (inter-nuclear distance) ಸ್ಪಂದನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ (vibrational frequency) ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಈಗ ನಾವು ಅನೇಕ ಸಮ್ಮಿತ (symmetric) ಅಣುಗಳ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಮ್ಮಿತಿಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ (symmetry axis) ಅನ್ವಯಿಸಿದಂತೆ ಆ ಅಣುಗಳ ಭ್ರಾಮಕ ಜಡತ್ವವನ್ನು (moment of inertia) ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಹವಣಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಈಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮತರಂಗ (microwave) ಮತ್ತು ರಕ್ತಾತೀತ (infrared) ರೋಹಿತಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಹೊಸ ತಂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಘಟನೆಯುಳ್ಳ (high resolution) ರಾಮನ್ ರೋಹಿತಗಳು ನಿಖರವಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡುವುವೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಳೆದ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಇರುವಂತೆ ಈಗಲೂ ಅಣುರಚನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವು ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಏಕಮಾತ್ರ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ನನ್ನ ಈ ಕೆಲವು ಮಾತುಗಳು ಒತ್ತಿ ಹೇಳುವುವೆಂದು ನಾನು ನಂಬಿದ್ದೇನೆ.

ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ನೀಡಿರುವ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಕೊಡುಗೆಗಾಗಿ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ರೋಹಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ರಾಮನ್‌ರವರಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಋಣಿಗಳಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ತೀಕ್ಷ್ಣದೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ಮುಂದಾಳುತನವಿಲ್ಲದೆ ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ಅವರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಇನ್ನೂ ಬಹಳ ವರ್ಷಗಳಾಗುತ್ತಿದ್ದುವು. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಈಗಿನಂತೆ ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾದ ಈ ವಾರ್ಷಿಕೋತ್ಸವದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಅಭಿನಂದನೆಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವರು ಮುಂದೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಶುಭವನ್ನು ಕೋರುವುದರಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಕೆಲಸಗಾರರು ನನ್ನೊಂದಿಗಿದ್ದಾರೆ.

ಲೂಯಿ ಡಿಬ್ರಾಗ್ಲೀ

ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನಿತರು, ಫ್ರೆಂಚ್ ಅಕಾಡಮಿ ಸದಸ್ಯರು ಹಾಗೂ ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡಮಿ ಆಜೀವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ

(ಫೆಬ್ರವರಿ, 1953 ; ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ರಜತ ಮಹೋತ್ಸವದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ)

ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ, 1928ರಲ್ಲಿ, ಸರ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ ವೆಂಕಟರಾಮನ್‌ರವರು **ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ** ಎಂದು ಅವರ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾಗಿರುವ ಭೌತ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ಆಗ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಭಾವದ ನೆನಪಿರುವವರೆಲ್ಲರೂ ಈ ವಾರ್ಷಿಕೋತ್ಸವದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಗೌರವಾರ್ಪಣೆ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ತಾವೂ ಭಾಗಿಗಳಾಗಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತಾರೆ.

1928ರ ವರೆಗೆ ನಮಗೆ ಪರಿಚಯವಿದ್ದ ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆ ಎಂದರೆ ಸುಸಂಗತ ಚದರುವಿಕೆಯೊಂದೇ (coherent scattering) ಆಗಿತ್ತು. ತರಂಗ ದೂರವು ಬದಲಾಯಿಸುವ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವು ಅಸಂಗತ ಚದರುವಿಕೆ (incoherent scattering)ಯಾದುದರಿಂದ ಅದು ಬೇರೆ ಬಗೆಯದು. 1923 ರಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಪರಿಣಾಮವು ಬೆಳಕಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ; X–ಕಿರಣಗಳು ಮತ್ತು γ–ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವು ಅದರಿಂದಲೂ ಭಿನ್ನವಾದದ್ದು. ಆದುದರಿಂದ ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್‌ರವರ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಹೊಸದಾದ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಸರಣವನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ರಾಮನ್

ಪರಿಣಾಮದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಫೋಟಾನ್ ಭಾವನೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಲ್ಲುದಾದ್ದರಿಂದ ವಿಸರಣಗಳ ಕಣ ಸ್ವರೂಪಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಮತ್ತು ಆಕರ್ಷಕ ಪುರಾವೆಯನ್ನು ಅದು ಒದಗಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಆಧುನಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವು ವಹಿಸುವ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನೂ ವಿಸರಣದ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ಭಾವನೆಗಳ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಅವರ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಸ್ಥಾನವನ್ನೂ ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇದಿಷ್ಟೇ ಸಾಕು.

ಸರ್ ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್‌ರವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಬೇರೊಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಎಂಬುದು ಬಹುಬೇಗ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳು ಚದರಿಸುವ ಪದಾರ್ಥದ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಕಂಪನಸಂಖ್ಯೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಕಿರಣಗಳು ಹೊಂದುವ ಸ್ಥಳಾಂತರವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅಣುಗಳು ಸೂಸುವ ಮತ್ತು ಹೀರುವ ರಕ್ತಾತೀತ ಕಂಪನಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕ ಬಹುದು. ಈ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಅಣುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮ್ಮಿತಿಗೂ **(symmetry)** ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅಣುಗಳ ರಕ್ತಾತೀತ ರೋಹಿತವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅನೇಕ ಕಷ್ಟಕರವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಬದಲು ರಾಮನ್ ರೋಹಿತವನ್ನು ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಲ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ, ಬಹುಶಃ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ, ಅಮೂಲ್ಯವೆನಿಸುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಆವಿಷ್ಕಾರದಲ್ಲಿ ವಹಿಸುವ ಅಸಾಧಾರಣ ಆಸಕ್ತಿಗೆ ಇದೇ ಕಾರಣ. ಈ ಅಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಸಾವಿರಾರು ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧಗಳು ಹೊರಬಿದ್ದಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ಶಾಖೆಗಳನ್ನೂ ಒಂದುಗೂಡಿಸುವ ನಿಕಟವಾದ ಐಕಮತ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ವಿಷಯವೇ ಸಾಕು. ಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ಬಹುಬೇಗ ಇತರ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಪ್ರತಿನಿಧಿಯಾದ ಸರ್ ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್‌ರವರು, ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಉಪಯೋಗಗಳಿರುವ ಈ ಅದ್ಭುತ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಕಾರಣ, ಸಮಕಾಲೀನ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬರಾಗಿದ್ದಾರೆ. 1930ರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ನೀಡಿದ್ದು ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ಆದುದರಿಂದ ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ,

ಹಾಗೂ 1949ರಿಂದ ಸರ್ ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್‌ರವರು ವಿದೇಶೀ ಸದಸ್ಯರಾಗಿರುವ ಪ್ಯಾರಿಸ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡಮಿಯ ಆಜೀವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯಾಗಿ, ಈ ದಿನ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಇಪ್ಪತ್ತೈದನೆಯ ವಾರ್ಷಿಕೋತ್ಸವವನ್ನು ಆಚರಿಸುತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲರೊಂದಿಗೆ ನಾನೂ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಲು ನನಗೆ ಬಹಳ ಸಂತೋಷವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಈ ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ನನ್ನ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಮತ್ತು ಭ್ರಾತೃಭಾವವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಸಿ. ಡಿ. ದೇಶಮುಖ್

ಮಾಜಿ ಉಪಕುಲಪತಿ, ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಜೀವನದ ಪ್ರಮುಖ ವ್ಯಕ್ತಿ.

ಜನವರಿ 2, 1964; ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಡಾಕ್ಟರ್ ರಾಮನ್‌ರವರಿಗೆ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ನೀಡಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ,

ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿವಿಜೇತರೂ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವರೂ ಆದ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ ವೆಂಕಟರಾಮನ್‌ರವರನ್ನು ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಬೋಧಕರು; ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಎರಡು ತಲೆಮಾರಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ದೀಕ್ಷೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವರು. ಭಾರತದ ಬುದ್ಧಿಜೀವಿಗಳೆಲ್ಲರೂ ಗೌರವಾದರಗಳಿಂದ ಕಾಣುವ ಹೆಸರು ಅವರದು. ಇಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯವರಿಗೆ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರು ಎಲ್ಲ ಅಡ್ಡಿ ಆತಂಕಗಳನ್ನೂ ಎದುರಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸೇವೆಗೆಂದೇ ಜೀವನವನ್ನು ಮುಡಿಪುಮಾಡುವ ಕೆಚ್ಚಿನ ಸಂಕೇತವಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಶತಮಾನಗಳ ಕಾಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಿದ್ದು, ಈಗ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ತಾನೂ ಒಂದು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೆಣಗುತ್ತಿರುವ ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ರಾಮನ್‌ರವರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಗತಿಯ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಪ್ರತಿನಿಧಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನು ಗೌರವಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆದ್ಯಪ್ರವರ್ತಕರಲ್ಲೊಬ್ಬರಾಗಿ ರಾಮನ್‌ರವರು ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ನವಚೇತನವನ್ನು ಗೌರವಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರಾಚ್ಯ ಮತ್ತು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಸಮ್ಮಿಳನವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಅವರ ಜೀವನ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅದು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸೊಬಗನ್ನೂ ಮಹತ್ವವನ್ನೂ ನೀಡಿದೆ. ಅವರೊಬ್ಬ ಕವಿ–ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಭಾರತೀಯ ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯಗಳ ನಾದ, ಸಮುದ್ರದ ಮತ್ತು ಆಕಾಶದ ನೀಲವರ್ಣ, ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆ,

ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹರಳುಗಳ ಆಕರ್ಷಕ ಆಕೃತಿ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣಗಳು, ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವುದರ ನೈಜ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂವೇದನೆ—ಇವು ಅವರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡಿವೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಇಂದ್ರಿಯಾನುಭವಗಳು ಅವರ ಆಸಕ್ತಿಯ ವಿಷಯವಾದರೂ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಎಂತಹ ಅಪರಿಮಿತ ದೃಶ್ಯ ಪರಂಪರೆಯ ಬಾಗಿಲು ತೆರೆದಿವೆ! ಅವರ ಮಹಾ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಎಷ್ಟು ಶ್ರಮಪೂರಿತವಾದವು, ಎಷ್ಟು ವ್ಯಾಪಕವಾದವು! ವೇದೋಪನಿಷತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿತವಾಗಿರುವ ಮನುಷ್ಯನ ಉನ್ನತ ಭಾವನೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಚಿಂತನೆಗಳಿಗೆ ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡಿದ ವಿಸ್ಮಯ ಮನೋಭಾವವೇ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಹಸಗಳಿಗೂ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡಿದೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದ ಋಷಿಗಳ ಸ್ವಾರ್ಪಣ ಹಾಗೂ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಧಾನ ಲಕ್ಷಣವೆನಿಸಿರುವ ಅವಿಶ್ರಾಂತ ಅನ್ವೇಷಕ ಚೇತನ—ಈ ಎರಡೂ ರಾಮನ್‌ರವರಲ್ಲಿ ಒಂದುಗೂಡಿವೆ. ಈ ಅಪೂರ್ವ ಮಿಳನವು ಅವರ ಕಿರಿಯ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆ ಹತಾಶೆಯನ್ನೂ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ, ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಆದರ್ಶವನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ರಾಮನ್‌ರವರು ಗೋಚರಾಗೋಚರಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಸೇತುವೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಣುವಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹುವ ಅದರ ಭ್ರಮಣ ಮತ್ತು ಸ್ಪಂದನ ರೋಹಿತಗಳು ಅನೇಕವೇಳೆ ದೂರದ ರಕ್ತಾತೀತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವುವೆಂದು ಅವರು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತಂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೋರಿಸಿಲ್ಲವೆ? ಆದಾಗ್ಯೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದ ಆ ರೋಹಿತದ ಗೆರೆಗಳು ಅಣುವಿನ ರಾಮನ್ ರೋಹಿತದ ದೃಗ್ಗೋಚರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಅವರು ಅವುಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿಗೆ ಎಳೆತಂದಿಲ್ಲವೆ?

ಸುಮಾರು ಅರ್ಧಶತಮಾನದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರು ಸಾಧಿಸಿರುವ ಮಹಾಸಾಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಅವರು ಅನೇಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶ್ರೇಷ್ಠ ಬೋಧಕ ಮತ್ತು ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗುವ ಕುರುಹುಗಳು ರಾಮನ್‌ರವರಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಆ ಅಚಲ ನಂಬಿಕೆಯಿಂದ ಅವರು ಕೇವಲ ಇಪ್ಪತ್ತೊಂಬತ್ತು ವರ್ಷದವರಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ಹೊಸದಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದ್ದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಸ್ಥಾನವೊಂದನ್ನು ದೂರದೃಷ್ಟಿಯ ಉಪಕುಲಪತಿಗಳೊಬ್ಬರು ಅವರಿಗೆ ನೀಡಿದರು. ಅದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಅವರು ಭಾರತದ ಆಡಿಟ್ ಮತ್ತು ಅಕೌಂಟ್ಸ್ ಇಲಾಖೆಯಲ್ಲಿದ್ದರು. ಅವರು ನಮ್ಮ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಅತ್ಯುತ್ಕೃಷ್ಟ ನಿಧಿಯನ್ನು—ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಬೌದ್ಧಿಕ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ತನ್ನ ಜೀವನ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಒಬ್ಬ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಬೋಧಕನನ್ನು

ಗೌರವಿಸುವ ಈ ಸದವಕಾಶ ನಮಗೆ ದೊರೆತದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ನಮಗೆ ಹೆಮ್ಮೆ ಎನಿಸಿದೆ. ಅವರನ್ನು ಗೌರವಿಸಲು ನಮಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಅವರಿಗೆ ಕೃತಜ್ಞ ರಾಗಿದ್ದೇವೆ.

ಸ್ವಾಮಿ, ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ ವೆಂಕಟರಾಮನ್ ಅವರಿಗೆ ಡಾಕ್ಟರ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ (D.Sc.) ಗೌರವ ಪದವಿಯನ್ನು ಅನುಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬೇಡುತ್ತೇನೆ.

ಸತೀಶ್ ಧಾವನ್

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್, ಬೆಂಗಳೂರು

(ನವೆಂಬರ್ 21, 1970; ರಾಮನ್‌ರವರು ನಿಧನರಾದ ದಿನ ರಾತ್ರಿ ರೇಡಿಯೋ ಸಂದರ್ಶನದಲ್ಲಿ)

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತರಾದ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್ ರವರು 1970ರ ನವೆಂಬರ್ 21ರಂದು ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು. ಭಾರತವು ಜಗತ್ತಿಗೆ ನೀಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡವರು. ಮಾನವಕುಲದ ಚರಿತ್ರೆ ಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಸಲ, ಯಾವುದೋ ಅಜ್ಞಾತ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಘಟನೆ ಜರಗುತ್ತದೆ. ಅಸಾಧಾರಣ ಬುದ್ಧಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಧೈರ್ಯ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯದ ಅರಿವುಳ್ಳ ಅದ್ವಿತೀಯ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಕೆಲಕಾಲ ಒಂದು ಜ್ಯೋತಿಯು ಕಿರಿಯರ ದಾರಿಯನ್ನು ಬೆಳಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅಂತಹ ಒಬ್ಬ ಪ್ರಮುಖ ದೀಪಧಾರಿಯಾಗಿದ್ದರು. ಕಲ್ಕತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಲೆಮಾರಿಗೂ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಅವರು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ವಾಂಸರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆ ಯಲ್ಲಿ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡಿದರು, ಅವರ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರು. ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅವರು ನೀಡಿರುವ ವಿವಿಧ ಮುಖಗಳ ಹಾಗೂ ಮೂಲಭೂತವಾದ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಚಿರಕಾಲ ಬಾಳುವುವು. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗಿದ್ದ ಏಕಾಗ್ರತೆಯ ಹಾಗೂ ನಿಷ್ಠುರ ವೆನ್ನಬಹುದಾದ ನಿಷ್ಠೆಗೆ ಸರಿಸಮವೆನ್ನಬಹುದಾದ ನಿದರ್ಶನಗಳು ವಿರಳ. ರಾಮನ್‌ರವರು ಇದ್ದುದಕ್ಕೆ ಭಾರತವು ಕೃತಜ್ಞ.

ಡಾ. ಎಂ. ಜಿ. ಕೆ. ಮೆನನ್

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ತಾತಾ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಫಂಡಮೆಂಟಲ್ ರಿಸರ್ಚ್, ಬೊಂಬಾಯಿ

(ಒಂದು ರೇಡಿಯೊ ಭಾಷಣದಿಂದ)

ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರ ಮರಣದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ವ್ಯಕ್ತಿಯೋ

ಎಂಬಂತಿದ್ದ ಭಾರತದ ಒಬ್ಬ ಮಹಾ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಇತಿಹಾಸದ ಪುಟಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರು. ಅದರಿಂದ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಬಡವರಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಅವರು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ನಮ್ಮ ಮಧ್ಯೆ ಓಡಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಒಬ್ಬ ಅದ್ಭುತ ವ್ಯಕ್ತಿ. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಭಾರತವು ನೀಡಿದ ಪ್ರತಿಭಾವಂತರಲ್ಲಿ ಅವರು ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿಯೂ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯಕ್ತಿ. ಕಾಲ ಸಂದಂತೆ ಅವರ ನಿಜವಾದ ಹಿರಿಮೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅವರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಗುಣವೆಂದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗಿದ್ದ ಅಚಲ ನಿಷ್ಠೆ, ಅವರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರು ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಶ್ರದ್ಧೆ. ಈ ನಿಷ್ಠೆಯನ್ನು ಅವರು ಜೀವಮಾನಪರ್ಯಂತವೂ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡುಬಂದರು. ಯಾವ ಆಮಿಷ ಆಕರ್ಷಣೆಗಳೂ ಅದನ್ನು ಕದಲಿಸಲಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನವು ಯಶಸ್ಸು, ಪ್ರತಿಷ್ಠೆ, ಗೌರವ ಮತ್ತು ಧನಲಾಭಗಳನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಡಬಲ್ಲ ವೃತ್ತಿಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬ ಗಾಢವಾದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಆಸಕ್ತಿ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದರು.

ನಿಜವಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಲ್ಲರಲ್ಲೂ ಇರಲೇಬೇಕಾದ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣ ಅವರಲ್ಲಿತ್ತು—ಅದು ಅಪರಿಮಿತ ಕುತೂಹಲ. ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಣಬರುವ ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ತಣಿಸುವ ಯತ್ನದ ಫಲವಾಗಿ ಅವರ ಮಹಾ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿದುವು. ಅವರ ರಸಾಭಿಜ್ಞತೆ ಅದ್ಭುತವಾದದ್ದು. ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ರಾಮನ್ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಸುತ್ತಲೂ ಅವರು ಒಂದು ಉದ್ಯಾನವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದರು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಂದರವಾದ ಪುಷ್ಪಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದ್ದರು. ಅವನ್ನು ನೋಡಿ ಅವರು ಆನಂದಿಸುತ್ತಿದ್ದರು; ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನೂ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಚಿಕ್ಕವಯಸ್ಸಿನಿಂದಲೂ ಅವರಿಗೆ ಸಂಗೀತದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾದ ಆಸಕ್ತಿ. ಅವರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದಾಗ ನಡೆಸಿದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಸಂಶೋಧನೆ ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು. ಅವರ ಇತ್ತೀಚಿನ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ ಆಸಕ್ತವಿಷಯ, ಶ್ರವಣಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತ. ಈಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಹರಳುಗಳಲ್ಲಿ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ರತ್ನಗಳಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಜ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿವಹಿಸಿದ್ದರು. ಅವುಗಳನ್ನೂ ಪುಷ್ಪಗಳ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನೂ ಅವರು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರಿಗೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪ್ರಕೃತಿಯ, ಹಾಗೂ ಪ್ರಕೃತಿನಿಯಮಗಳ ಮೈದೋರಿಕೆಗಳಾಗಿದ್ದುವು.

ಇತರರು ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟ ಮಾರ್ಗದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಅನುಕರಣದಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಮಹತ್ವಪೂರಿತ ಫಲಿತಾಂಶವೂ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರ ಖಚಿತ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿತ್ತು. ಒಟ್ಟು ವಿಜ್ಞಾನಸೌಧದ

ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಪಯುಕ್ತ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮಾಹಿತಿ ಅಂತಹ ಕೆಲಸದಿಂದ ಲಭಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಯಾವುದೇ-ಒಂದು ಮುಖವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬ ಗಾಢವಾದ ಆಸೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಮಹತ್ವಪೂರಿತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಈ ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಬಹುಪಾಲು ಕೆಲಸ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೆಲ್ಲೋ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಅನುಸರಣೆ ಅಥವಾ ವಿಸ್ತರಣೆಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಬೌದ್ಧಿಕ ಕಂಕಳುಗೋಲುಗಳನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕಿ ಅವರಂತೆಯೇ ಸ್ವಂತ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಬೆಳಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದು ಅವರ ಇರಾದೆಯಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಕೆಲವರು ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಅವರು ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಹಾಗೂ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಲ್ಲರನ್ನೂ ಅಲ್ಲಗಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆಂದು ಹೇಳುವುದು ತಪ್ಪು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವ ಉತ್ತಮವಾದ ಕೆಲಸದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅವರು ಅದನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ನನ್ನೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತಹ ಕೆಲಸದ ವರದಿ ಮತ್ತು ವಿಮರ್ಶೆಯನ್ನು ಇಂಡಿಯನ್ ಅಕೆಡಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್‌ನ ವಾರ್ಷಿಕಾಧಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಲು ಅವರು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಬೋಧಕರಾಗಿದ್ದರು. ಹಿಂದೆ ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಾಗಿದ್ದವರು ಈಗ ಈ ದೇಶದ ಅನೇಕಾನೇಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಉನ್ನತ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಭಾಷಣಗಳು ಸರಳವಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದುವು ಮತ್ತು ಸ್ಫುಟವಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದುವು. ಅವರು ಒಳ್ಳೆಯ ವಿನೋದಶೀಲರು. ನೀವು ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಮತ್ತು ಬರೆಯುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಲ್ಲಿರಾದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಯೋಚನಾ ಗತಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸಾಗಿದೆ, ಆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯಾದರೂ ನೀವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಿಬಲ್ಲಿರಿ ಎಂದರ್ಥ ಎಂದು ಅವರು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವರ ಭಾಷಣಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟತೆ ಎಂದರೆ ಅವರು ತೋರುತ್ತಿದ್ದ ಅಪರಿಮಿತ ಉತ್ಸಾಹ. ಅದನ್ನು ಅವರು ಶ್ರೋತೃಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಂದು ನಾವು ಅನೇಕ ವೇಳೆ "ತಲೆಮಾರುಗಳ ಅಂತರ" (generation gap) ಎಂಬ ಮಾತನ್ನು ಕೇಳುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರು, ಅವರ ಮರಣದ ವರೆಗೂ ಸಹ, ಶಾಲಾಬಾಲಕರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಹೇಳುತ್ತಿದ್ದಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೇಳಬಲ್ಲ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿದ್ದಾನೆಯೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ನನಗೆ ಬಹಳ ಸಂದೇಹವಿದೆ.

ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರು ಬಹುವಾಗಿ ಮೆಚ್ಚಿ ಗೌರವಿಸುತ್ತಿದ್ದ ನ್ಯೂಟನ್, ರ್ಯಾಲೆ, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ರುದರ್‌ಫರ್ಡ್, ಹೆಲ್ಮ್‌ಹೋಲ್ಟ್ಸ್ ಮುಂತಾದವರ ಬಗ್ಗೆ

ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಸಹಜವಾದ ವಿನಯವನ್ನು ತೋರುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವು ರಾಮನ್‌ರವರ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಪಂಚದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಹೆಸರುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದವು. ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಅನುಕರಿಸಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತಿದ್ದದ್ದು ಈ ಮಹಾಪುರುಷರನ್ನು. ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ರಾಮನ್‌ರವರೂ ಆ ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪರಂಪರೆಗೆ ಸೇರಿದವರೇ. ಅವರ ಜೀವನ ಮತ್ತು ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆ, ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗಿದ್ದ ಅಚಲನಿಷ್ಠೆ ಹಾಗೂ ಅವರ ಉದಾತ್ತ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಗುಣಗಳು ಭಾರತದ ವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಅರ್ಧ ಶತಮಾನಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಬೆಳಗಿದುವು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನವು ಅವರಿಗೆ ಚಿರಋಣಿಯಾಗಿದೆ.

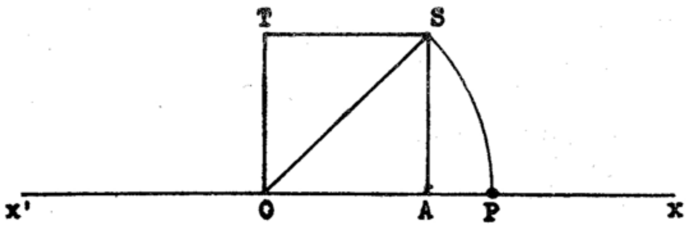
ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಅನುವಾದ: ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಗಣಿತ ವಿಹಾರ

ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷೇತ್ರ-2*

ಎಲ್. ಎನ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ

ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷದ ಮೇಲೆ OA ರೇಖಾ ಖಂಡದ ಉದ್ದ ಒಂದು ಮೂಲಮಾನ (ಚಿತ್ರ 1).



ಚಿತ್ರ 1

OA ರೇಖಾಖಂಡದ ಮೇಲೆ OAST ಎಂಬ ವರ್ಗಾಕೃತಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿದೆ. OA ಮತ್ತು SA ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬರೇಖೆಗಳು. $OA = AS = ST = TO = 1$. ಪೈಥಾಗೊರಸನ ಪ್ರಮೇಯದಿಂದ

$$OS^2 = OA^2 + AS^2 = 1^2 + 1^2 = 1 + 1 = 2$$

$$\therefore \quad OS = \sqrt{2}$$

O ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು OS ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ಚಾಪವು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷವನ್ನು P ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸಲಿ..

$$OS = OP = \sqrt{2}$$

O ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ 1, 2, 3, ... ಮೂಲಮಾನಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ A, B, C, D, ... ಬಿಂದುಗಳು 1, 2, 3, ... ಮುಂತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುವು. O ಬಿಂದುವಿನ ಎಡಕ್ಕೆ 1, 2, 3, ... ಮೂಲಮಾನಗಳ ದೂರ

* ಈ ಲೇಖನದ ಮೊದಲ ಭಾಗ ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ.

ದಲ್ಲಿರುವ A′, B′, C′, D′, ... ಬಿಂದುಗಳು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷದ ಮೇಲೆ $-1, -2, -3,$ .... ಮುಂತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. O ಬಿಂದುವಿನಿಂದ $\frac{m}{n}$ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುವು $\frac{m}{n}$ ಎಂಬ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದೆಂದು ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ಈಗ $OP = \sqrt{2}$ ಆಗುವಂತೆ P ಬಿಂದುವು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷದ ಮೇಲಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ P ಬಿಂದುವು $\sqrt{2}$ ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದೇ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. $\frac{OS}{OA} = \sqrt{2}$ ಆದುದರಿಂದ OS ಆಗಲೀ OP ಆಗಲೀ $\frac{m}{n}$ ರೂಪದ ಯಾವ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಸೂಚಿಸಲಾರದು. ಪೈಥಾಗೊರಸನು OAST ವರ್ಗಾಕೃತಿಯ OA ಬಾಹುವನ್ನೇ ಮೂಲಮಾನವನ್ನಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಕರ್ಣವಾದ OS ರೇಖೆಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದನು. ಇದು ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿದಾಗ ಅವನಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು. $1^2 = 1$ ಮತ್ತು $2^2 = 4$ ಆದುದರಿಂದ 2ರ ವರ್ಗಮೂಲ ಅಥವಾ $\sqrt{2}$ ಎಂಬುದು 1 ಮತ್ತು 2 ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರಬೇಕು. ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ವರ್ಗಮಾಡಿದಾಗ ಎರಡಕ್ಕೆ ಸಮನೋ ಅಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು $\sqrt{2}$ ಎಂಬ ಸಂಕೇತವು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಇದರ ಬೆಲೆಯು 1 ಮತ್ತು 2ರ ನಡುವೆ ಇದ್ದರೂ $\frac{m}{n}$ ರೂಪದ ಯಾವ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಇದು ಸಮನಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಅನುಸರಿಸುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಸ್ಥಾನವಿದೆ. ಇದನ್ನು method of indirect proof ಅಥವಾ ಪರೋಕ್ಷ ಸಾಧನಾಕ್ರಮವೆನ್ನುವರು. ಸಾಧಿಸಬೇಕಾದ ಫಲಿತಾಂಶಕ್ಕೆ ವಿರೋಧವಾದುದು ಸುಳ್ಳು ಎಂದು ತೋರಿಸಿದರೆ ಪ್ರಮೇಯ ಅಥವಾ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದಂತೆಯೇ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಈ ಕ್ರಮದ ಆಧಾರ.

ಸಾಧನೆ: $\sqrt{2}$ ಎಂಬುದು $\frac{m}{n}$ ರೂಪದ ಯಾವ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಸಮನಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ $\sqrt{2} = \frac{m}{n}$ ಆಗಿರಲಿ. ಇಲ್ಲಿ $\frac{m}{n}$ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯು ಕನಿಷ್ಠ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ. ಎಂದರೆ, m ಮತ್ತು n ಧನ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನವಿಲ್ಲ ಎಂದರ್ಥ.

$$\sqrt{2} = \frac{m}{n}$$

$$\therefore\ (\sqrt{2})^2 = \frac{m^2}{n^2}$$

$$\therefore\ 2 = \frac{m^2}{n^2} \quad \text{ಅಥವಾ} \quad m^2 = 2n^2$$

$$2n^2 \text{ ಒಂದು ಸಮಸಂಖ್ಯೆ.}$$

$$\therefore\ m^2 \text{ ಒಂದು ಸಮಸಂಖ್ಯೆ.}$$

$$\therefore\ m \text{ ಒಂದು ಸಮಸಂಖ್ಯೆ.}$$

ಏಕೆಂದರೆ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗ ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. $3^2 = 9$, $5^2 = 25$, ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

$$\therefore\ m = 2p \text{ ಆಗಿರಲಿ}$$

ಸಮಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲ ಈ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ: $4 = 2\cdot2$, $6 = 2\cdot3$, $14 = 2\cdot7$ ಇತ್ಯಾದಿ.

$$m^2 = 2n^2$$

$$\therefore\ (2p)^2 = 2n^2$$

$$\therefore\ 4p^2 = 2n^2$$

$$\therefore\ n^2 = 2p$$

$$\therefore\ n^2 \text{ ಒಂದು ಸಮಸಂಖ್ಯೆ.}$$

$$\therefore\ n \text{ ಕೂಡ ಒಂದು ಸಮಸಂಖ್ಯೆ.}$$

$$\therefore\ n = 2q \text{ ಆಗಿರಲಿ.}$$

$$m = 2p \text{ ಮತ್ತು } n = 2q$$

ಆದುದರಿಂದ m ಮತ್ತು nಗಳಿಗೆ 2 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನವಾಗುವುದು. ಆದರೆ ನಾವು ಮುಂಚೆ ಹೇಳಿದ ಪ್ರಕಾರ $\frac{m}{n}$ ಕನಿಷ್ಠ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ. ಅಂದರೆ, m ಮತ್ತು nಗಳಿಗೆ 1 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದು ಒಂದು ವಿರೋಧಾಭಾಸ.

$$\therefore\ \sqrt{2} = \frac{m}{n} \text{ ಎಂಬುದೇ ಅಸಂಗತ.}$$

$$\therefore\ \sqrt{2} \neq \frac{m}{n}$$

ಅಂದರೆ, $\sqrt{2}$ ಎಂಬುದು $\frac{m}{n}$ ಗೆ ಸಮನಾಗಿಲ್ಲ

ಹೀಗೆ $\sqrt{2}$ ಎಂಬುದು ಯಾವ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಸಮನಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸಿಯಾಯಿತು. ಆದರೆ, ಅದರಬೆಲೆಯು ಯಾವ ಎರಡು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

$$1^2 = 1 \text{ ಮತ್ತು } 1 < 2$$

(ಒಂದು ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಎರಡು ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಎಂಬುದು ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ಸಂಕೇತದ ಅರ್ಥ)

$$\therefore\ 1^2 < 2$$

$$2^2 = 4 \text{ ಮತ್ತು } 4 > 2$$

$$\therefore\ 2^2 > 2$$

(ಹೆಚ್ಚು ಎಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ $>$ ಈ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ. $4 > 2$ ಎಂದರೆ 4 ಎಂಬುದು 2ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದರ್ಥ)

ಆದುದರಿಂದ $\sqrt{2}$ ನ ಬೆಲೆಯು 1ಕ್ಕೂ 2ಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 2

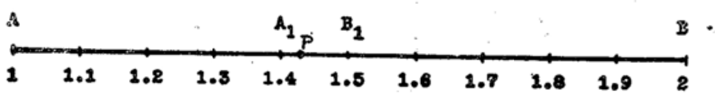
2ನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ $OP = \sqrt{2}$ ಆಗಿದ್ದರೆ, Pಯು A ಮತ್ತು Bಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವುದು. AB ಅಂತರದ ಉದ್ದ $= OB - OA = 2 - 1 = 1$. ಈಗ ABಯನ್ನು ಹತ್ತು ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ.

ಮುಂದಿನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರಗಳ ಉದ್ದಗಳು ಬರಬರುತ್ತಾ ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಂತರಗಳನ್ನು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

$$1.4^2 = 1.4 \times 1.4 = 1.96 < 2$$

$$1.5^2 = 1.5 \times 1.5 = 2.25 > 2$$

ಆದುದರಿಂದ $\sqrt{2}$ ನ ಬೆಲೆಯು 1.4 ಮತ್ತು 1.5 ಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವುದು.



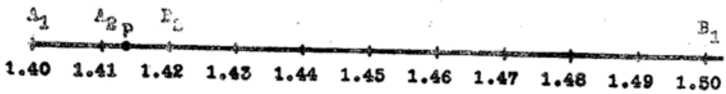
ಚಿತ್ರ 3

ಅಂದರೆ P ಬಿಂದುವು A_1 B_1 ರೇಖಾಖಂಡದ ಒಳಗೆ ಇರುವುದು (ಚಿತ್ರ 3). $A_1 B_1$ ಅಂತರದ ಉದ್ದ $= 1.5 - 1.4 = 0.1 = \frac{1}{10}$.

$A_1 B_1$ ಅಂತರವನ್ನು ಪುನಃ ಹತ್ತು ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಭಾಗದ ಉದ್ದವೂ $\frac{1}{100}$ ಆಗುವುದು.

$$1.41^2 = 1.41 \times 1.41 = 1.9881 < 2$$
$$1.42^2 = 1.42 \times 1.42 = 2.0164 > 2$$

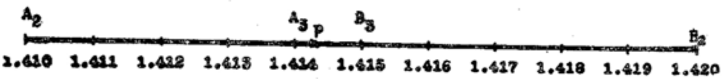
ಆದುದರಿಂದ $\sqrt{2}$ ನ ಬೆಲೆ 1.41 ಮತ್ತು 1.42ಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವುದು. (ಚಿತ್ರ 4) ರಲ್ಲಿ $\sqrt{2}$ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ P ಬಿಂದುವು A_2B_2 ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 4

A_2B_2 ಅಂತರದ ಉದ್ದ $= 1.42 - 1.41 = .01 = \frac{1}{100}$

ಈಗ A_2B_2 ಅಂತರವನ್ನು ಪುನಃ ಹತ್ತು ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಭಾಗದ ಉದ್ದ $= \frac{1}{1000}$ (ಚಿತ್ರ 5).



ಚಿತ್ರ 5

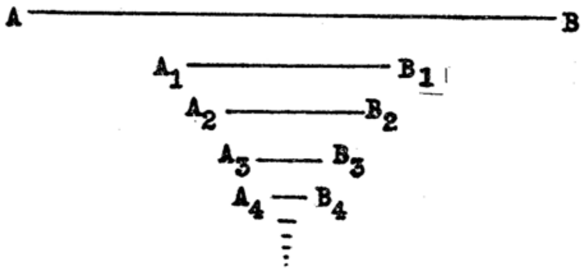
$$1.414^2 = 1.414 \times 1.414 = 1.999396 < 2$$
$$1.415^2 = 1.415 \times 1.415 = 2.002225 > 2$$

ಆಗಿರುವುದರಿಂದ $\sqrt{2}$ ನ ಬೆಲೆ 1.414 ಮತ್ತು 1.415ಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವುದು. ಎಂದರೆ, P ಬಿಂದುವು A_3B_3 ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವುದು. A_3B_3 ಅಂತರದ ಉದ್ದ $= 1.415 - 1.414 = 0.001 = \frac{1}{1000}$.

ಪುನಃ A_3B_3 ಅಂತರವನ್ನು ಹತ್ತು ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ ಯಾವ ಎರಡು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ $\sqrt{2}$ ಇರುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಇಂತಹ ಎರಡು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ವರ್ಗ 2ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ. ಮತ್ತೊಂದರ ವರ್ಗ 2ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಈಗ Pಯು A_4B_4 ಅಂತರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ A_4B_4ನ ಉದ್ದ $= \frac{1}{10000}$

AB, A_1B_1, A_2B_2, A_3B_3, A_4B_4,....ಮುಂತಾದ ಅಂತರಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಪುನಃ ಹತ್ತು ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೂ $\sqrt{2}$ ವಿಗೆ ಸಮನಾದ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷದಮೇಲೆ

ಎಷ್ಟು ಹತ್ತಿರ ಬೇಕಾದರೂ ಇರುವ ಎರಡು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ, $\sqrt{2}$ ಈ ಎರಡು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇದೆ ಎಂದು ಮಾತ್ರ ಹೇಳಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 6).



ಚಿತ್ರ 6

$AB, A_1B_1, A_2B_2, A_3B_3, A_4B_4, \ldots\ldots A_nB_n, \ldots\ldots$ ಈ ಅಂತರಗಳ ಅನುಕ್ರಮಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂತರವೂ ಹಿಂದಿನ ಅಂತರದೊಳಗೆ ಅಡಗಿರುವುದು. ಈ ಅನುಕ್ರಮಿಯನ್ನು ಅಂತರನೀಡ (nest of intervals) ವೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

$$AB = \overset{x_1,\ y_1}{[1,\ 2]};$$ ABಯ ಉದ್ದ $= 1$

$$A_1B_1 = \overset{x_2,\ y_2}{[1{\cdot}4,\ 1{\cdot}5]};$$ A_1B_1 ಅಂತರದ ಉದ್ದ $= 0.1 = \frac{1}{10^1}$

$$A_2B_2 = \overset{x_3,\ y_3}{[1{\cdot}41, 1{\cdot}42]};$$ A_2B_2 ಅಂತರದ ಉದ್ದ $= 0.01 = \frac{1}{10^2}$

$$A_3B_3 = \overset{x_4,\ y_4}{[1{\cdot}414,\ 1{\cdot}415]};$$ A_3B_3 ಅಂತರದ ಉದ್ದ $= \frac{1}{10^3}$

.... ಇತ್ಯಾದಿ.

$An\ Bn$ ನ ಉದ್ದ $= \frac{1}{10^n}$

n ಬೆಲೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋದಹಾಗೆಲ್ಲ $\frac{1}{10^n} \longrightarrow 0$. ಎಂದರೆ $An\ Bn$ ಅಂತರದ ಉದ್ದ ಶೂನ್ಯಗಾಮಿಯಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಈ ಅಂತರನೀಡದಲ್ಲಿರುವ

ಅಂತರಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಿಂದುವು ಮಾತ್ರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವುದೆಂದೂ ಆ ಬಿಂದುವೇ $\sqrt{2}$ ವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ P ಬಿಂದುವೆಂದೂ ತೋರಿಸಬಹುದು.

A_n B_n ಅಂತರದ ತುದಿಗಳಾದ A_n ಮತ್ತು B_n ಬಿಂದುಗಳು x ಮತ್ತು y_n ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ ಎನ್ನೋಣ. ಈ ಅಂತರನೀಡವನ್ನು $\sqrt{2}$ ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದೂ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವಿಧಾನ $\sqrt{2} = (x_n/y_n)$

$x_1, x_2, x_3, \dots\dots$ ಮುಂತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು $\sqrt{2}$ ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವುವು. x_n ಎಂಬುದು, n ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ $\sqrt{2}$ ಗೆ ಬಹಳ ಹತ್ತಿರ ಇರುವುದು. $y_1, y_2, y_3, \dots\dots$ ಮುಂತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲಾ $\sqrt{2}$ ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. n ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ y_n ಎಂಬುದು $\sqrt{2}$ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಬಹಳ ಹತ್ತಿರ ಇರುತ್ತದೆ. $\sqrt{2}$ ನಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸಂಕಲನ, ಗುಣನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವ್ಯತ್ಯಯ, ಸಾಹಚರ್ಯ ಮತ್ತು ವಿತರಣ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುವುವು. ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಈ ನಿಯಮಗಳು ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತವೆಯೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುವುದು ಸಹಜ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಒಂದು ಅಂತರನೀಡವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ನಿಯಮಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅಂತರ ನೀಡಗಳೆಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುವುವೆಂದು ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವರು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಅಂತರನೀಡವನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದರೂ ಆಗಿರಬಹುದು. ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿದ್ದರೂ ಆಗಿರಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಅಂತರ ನೀಡಗಳು ಒಂದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲೂಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ :

$$1 = \left\{ \left(1-\frac{1}{n}\right) \Big/ \left(1+\frac{1}{n}\right) \right\} = \left\{ x_n/y_n \right\}$$

ಈ ಅಂತರ ನೀಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಂತರಗಳು

(0.9, 1.1)	$n = 10$
(0.99, 1.01)	$n = 100$
(0.999, 1.001)	$n = 1000$

ಇತ್ಯಾದಿ.

ಈ ಅಂತರಗಳೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಒಂದೇ ಬಿಂದು 1 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.

8

$$1 = \left\{ \left(1-\frac{1}{2n}\right) \Big/ \left(1+\frac{1}{2n}\right) \right\} = \left(x_n/y_n \right)$$

ಈ ಅಂತರ ನೀಡದಲ್ಲಿ

$(n = 10)$ $(0.95, 1.05)$

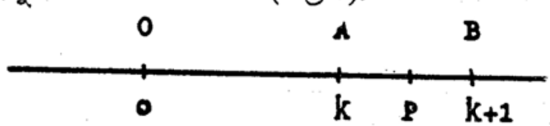
$(n = 100)$ $(0.995, 1.005)$

ಮುಂತಾದ ಅಂತರಗಳು ಇವೆ. ಎಲ್ಲ ಅಂತರಗಳಿಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಬಿಂದುವು ಈಗಲೂ 1 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆಗಿರುವುದು.

$\sqrt{2}$ ನಂತಹ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಅನಂತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{17}$, $\sqrt[4]{2}$ ಮುಂತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು. ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ π ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸುವ e ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆ—ಇವುಗಳೂ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ. ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅಥವಾ ನೈಜಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಂಪು ಎನ್ನುವರು. ಆದುದರಿಂದ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದರೆ, ಅದು $\frac{m}{n}$ ರೂಪದ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಬಹುದು, ಅಥವಾ $\frac{m}{n}$ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ $\sqrt{2}$ ನಂತಹ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಹೀಗೆ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯವು ರೂಪಿತವಾದ ನಂತರ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷದ ಮೇಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳಿಗೂ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣಕ್ಕೂ ಒಂದು ಒಂದು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯು ಏರ್ಪಡುವುದು. ಎಂದರೆ, ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವೂ ಒಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ವಿಲೋಮವಾಗಿ ಯಾವ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನಾಗಲೀ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ, ಅದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಒಂದು ಬಿಂದುವು ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಇದ್ದೇ ಇರುವುದು.

ಅನಂತ ದಶಮಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷದ ಮೇಲೆ P ಎಂಬ ಒಂದು ಬಿಂದುವನ್ನು ಆರಿಸಿ. ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷದ ಮೇಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳಿಗೂ ಒಂದು ಒಂದು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯು ಇರುವುದರಿಂದ P ಬಿಂದುವು ಒಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಒಂದು ಕ್ರಮವನ್ನು ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 7).



ಚಿತ್ರ 7

ಒಂದು ಮೂಲಮಾನವನ್ನಾರಿಸಿ ಸಂಖ್ಯಾಕ್ಷದ ಮೇಲೆ 0,1,2,3, ... k, $k+1$, ... ಮುಂತಾದ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಈಗ Pಯು $[k, k+1]$ ಅಂತರದಲ್ಲಿ, ಎಂದರೆ A ಮತ್ತು B ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ಬೀಳಬಹುದು. AB ಅಂತರದ ಉದ್ದ 1 ಮೂಲಮಾನ.

ಈಗ AB ರೇಖಾಖಂಡವನ್ನು ಹತ್ತು ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ, ABಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿದ ಬಿಂದುಗಳು,

$$k,\ k+\frac{1}{10},\ k+\frac{2}{10},\ldots\ k+\frac{l_1}{10},\ k+\frac{l_1+1}{10}\ldots\ldots$$

$$k+\frac{9}{10},\ k+1$$

ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. Pಯು ಈ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದರೊಡನೆ ಐಕ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, $k+\frac{2}{10}$ ಬಿಂದುವಿನೊಡನೆ P ಬಿಂದುವು ಐಕ್ಯವಾದರೆ, P ಬಿಂದುವು $k+\frac{2}{10}$ ಅಥವಾ $k.2$ ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.

$$k+\frac{2}{10}=\frac{10\ k+2}{10}$$

ಇದು $\frac{m}{n}$ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಇದು ಒಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆ

ಹೀಗಾಗದಿದ್ದರೆ, P ಬಿಂದುವು

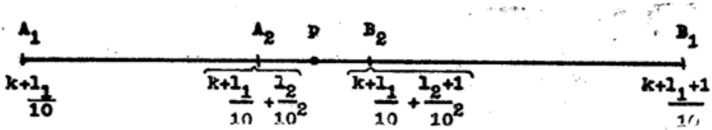
$$\left[k+\frac{l_1}{10},\ k+\frac{l_1+1}{10}\right]$$

ಈ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಬೀಳಬಹುದು. ಈ ಅಂತರದ ಉದ್ದ $\frac{1}{10}$. ಇದನ್ನು $A_1 B_1$ ಎನ್ನೋಣ. ಈ $A_1 B_1$ ರೇಖಾಖಂಡವನ್ನು ಪುನಃ ಹತ್ತು ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಭಾಗದ ಉದ್ದ $\frac{1}{100}=\frac{1}{10^2}$ ಆಗುವುದು.

ಈಗ P ಬಿಂದುವು ಈ ಹತ್ತು ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರೊಡನೆ ಐಕ್ಯವಾದರೆ, ಆಗ P ಯು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ P ಬಿಂದುವು

$$\left[\mathrm{K}+\frac{l_1}{10}+\frac{l_2}{10^2}.\ \ \mathrm{K}+\frac{l_1}{10}+\frac{l_2+1}{10^2}\right]$$

ಅಂತರದಲ್ಲಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 8). ಎಂದರೆ, $A_2 B_2$ ರೇಖಾ ಖಂಡದಲ್ಲಿರಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 8

ಈ ಅಂತರದ ಉದ್ದ $\frac{1}{100}$ $(=\frac{1}{10^2})$. ಅನಂತರ $A_2 B_2$ ರೇಖಾ ಖಂಡವನ್ನು ಪುನಃ ಹತ್ತು ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ, ಚರ್ಚೆಯನ್ನು :ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದು ವರಿಸಬಹುದು. ಆಗ P ಬಿಂದುವು ಸೂಚಿಸುವ

$$K + \frac{l_1}{10} + \frac{l_2}{100} + \frac{l_3}{1000} + \cdots\cdots$$

ಅಥವಾ

$$K \cdot l_1 l_2 l_3 \cdots\cdots$$

ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯು ದೊರಕುವುದು. ಈ ದಶಮಾಂಶವು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನಿಂತರೆ ಆಗ ಅದು ಸಾಂತ ದಶಮಾಂಶವಾಗುವುದು. ಅಥವಾ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ದಶಮಾಂಶಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಪುನಃ ಒಂದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ದಶಮಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಾವರ್ತ ದಶಮಾಂಶಗಳು ಎನ್ನುವೆವು. ಸಾಂತ ದಶಮಾಂಶಗಳೂ ಸಾವರ್ತ ದಶಮಾಂಶಗಳೂ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುವು. $K \cdot l_1\ l_2\ l_3 \cdots\cdots$ ಎಂಬುದು ಅನಂತ ದಶ ಮಾಂಶವಾಗಿ ಸಾವರ್ತ ದಶಮಾಂಶವಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಇದು ಒಂದು ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆ.

ಗುಣೋತ್ತರ ಶ್ರೇಣಿ

$$1 + 2 + 4 + 8 + 16 + \cdots\cdots\cdots$$

ಈ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಪದವನ್ನು 2ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಅದರ ಮುಂದಿನ ಪದವು ಬರುವುದು. ಈ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಗುಣೋತ್ತರ ಶ್ರೇಣಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇಂತಹ ಶ್ರೇಣಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ವರೂಪ

$$a + ar + ar^2 + ar^3 + \cdots\cdots\cdots$$

ಇಲ್ಲಿ a ಮೊದಲನೇ ಪದ. r ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಮಾಣ. r ನಿಂದ ಮೊದಲನೇ ಪದ a ಯನ್ನು ಗುಣಿಸಿದರೆ ಎರಡನೇ ಪದವಾದ ar ಬರುತ್ತದೆ; ar ಅನ್ನು ಪುನಃ r ನಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಮೂರನೇ ಪದವಾದ ar^2 ಬರುವುದು; ಇತ್ಯಾದಿ.

ಈ ಗುಣೋತ್ತರಶ್ರೇಣಿಯ n ಪದಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು S_n ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದರೆ $S_n = a\frac{(1-r^n)}{1-r}$ ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಈ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ r ನ ಬೆಲೆ ಸಂಖ್ಯಾಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, nನ ಬೆಲೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ $r^n \to 0$ (r^n ಶೂನ್ಯಗಾಮಿಯಾಗುವುದು). ಉದಾಹರಣೆಗೆ, $r=\frac{1}{2}$ ಆದರೆ

$\frac{1}{2}$, $(\frac{1}{2})^2$, $(\frac{1}{2})^3$, ... $(\frac{1}{2})^{10}$, ...

ಇವುಗಳ ಬೆಲೆಯು ತೀರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. r^n ನ ಬದಲು 0 ಯನ್ನು S_n ನ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಾಗ

$$\text{ಈ ಶ್ರೇಣಿಯ ಅನಂತಪದಗಳ ಮೊತ್ತ} = \frac{a\,(1-r^n)}{1-r}$$

$$= \frac{a\,(1-0)}{1-r} = \frac{a}{1-r} = S$$

ಆಗುವುದು.

$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \ldots\ldots\ldots$

ಇದು ಒಂದು ಗುಣೋತ್ತರ ಶ್ರೇಣಿ. ಮೊದಲನೇ ಪದ $= a = 1$. ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಮಾಣ $= \frac{1}{2} < 1$. ಈ ಶ್ರೇಣಿಯ ಅನಂತಪದಗಳ ಮೊತ್ತ $= \frac{a}{1-r}$

$$= \frac{1}{1-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

0.999999........ ಎಂಬ ಅನಂತ ದಶಮಾಂಶವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

0.9999...............

$$= \frac{9}{10} + \frac{9}{100} + \frac{9}{1000} + \ldots\ldots$$

$$= \frac{9}{10} + \frac{9}{10^2} + \frac{9}{10^3} + \ldots\ldots$$

ಇದು ಒಂದು ಗುಣೋತ್ತರ ಶ್ರೇಣಿ.

$$a = \frac{}{10} \quad r = \frac{1}{10}$$

ಈ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೊತ್ತ $= \frac{a}{1-r} = \frac{\frac{9}{10}}{1-\frac{1}{10}} = \frac{\frac{9}{10}}{\frac{9}{10}} = 1$

$$\therefore 0.99999 \ldots\ldots\ldots\ldots = 1$$

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಒಂದು ಸಾವರ್ತ ಅನಂತ ದಶಮಾಂಶವನ್ನಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು. 0.99999 ………… ಇದು ಒಂದು ಅನಂತ ದಶಮಾಂಶ. ಇದರಲ್ಲಿ 9 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಪುನಃ ಪುನಃ ಬರುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಇದು ಒಂದು ಸಾವರ್ತ ದಶಮಾಂಶವಾಗಿದೆ.

ಹೀಗೆಯೇ $2.34 = 2.3399999 \ldots\ldots\ldots$

$$\frac{1}{3} = 0.3333 \ldots\ldots\ldots$$

$$2.343434 \ldots\ldots\ldots$$

$$= 2 + \frac{34}{10^2} + \frac{34}{10^4} + \frac{34}{10^6} + \ldots\ldots$$

ಇಲ್ಲಿ $\frac{34}{10^2} + \frac{34}{10^4} + \frac{34}{10^6} + \ldots\ldots$

ಎಂಬುದು ಗುಣೋತ್ತರ ಶ್ರೇಣಿ. $a = \frac{34}{10^2}, \; r = \frac{1}{10^2}$

ಇದರ ಮೊತ್ತ $= \frac{a}{1-r} = \frac{\frac{34}{10^2}}{1-\frac{1}{10^2}}$

$$= \frac{\frac{34}{100}}{1-\frac{1}{100}} = \frac{\frac{34}{100}}{\frac{99}{100}} = \frac{34}{99}$$

$$\therefore\ 2{\cdot}343434\cdots\cdots$$
$$= 2 + \frac{34}{10^2} + \frac{34}{10^4} + \frac{34}{10^6} + \cdots\cdots$$
$$= 2 + \frac{34}{99} = \frac{232}{99}$$

ಇದು $\frac{m}{n}$ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಇದು ಒಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆ. ಹೀಗೆ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಾವರ್ತ ಅನಂತದಶಮಾಂಶಗಳೇ ಆಗಿರುವುವು.

ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಒಂದು ಅಂತರನೀಡವೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. $\sqrt{2}$ ವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಅಂತರನೀಡಕ್ಕೆ [1, 2], [1.4, 1.5], [1·41, 1.42], [1.414, 1.415] [1·4142, 1.4143] . . . . ಮುಂತಾದ ಅಂತರಗಳು ಸೇರಿವೆ. $\sqrt{2}$ ಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವ ಈ ಅಂತರಗಳ ಮೊದಲನೇ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ $\sqrt{2}$ ನ ಸರಿಸುಮಾರು ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ

$$\sqrt{2} = 1.4142\ .\ .\ .\ .\ .$$

ಇದು ಒಂದು ಅನಾವರ್ತ ಅನಂತ ದಶಮಾಂಶ. ಇಂತಹ ಅನಾವರ್ತ ಅನಂತ ದಶಮಾಂಶಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು.

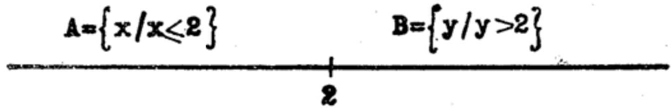
ಡೆಡಿಕೆಂಡನ ಛೇದಗಳು

ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಡೆಡಿಕೆಂಡನೆಂಬ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದನು. ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ A ಮತ್ತು B ಎಂಬ ಎರಡು ಗಣಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವ ಕ್ರಮ ಒಂದಿದೆ ಎನ್ನಿ. A ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಎಲ್ಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ B ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಎಲ್ಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆಯಾಗಿರಲಿ. ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಇಂತಹ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ಒಂದು ಛೇದ ಎನ್ನುವರು.

ಒಂದು ಛೇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕೆಳಗೆ ಬರೆದಿರುವ ಮೂರು ವಿಕಲ್ಪಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿಜವಾಗಿರಲೇಬೇಕು.

(i) A ಗಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ ಇದ್ದೇ ಇರುವುದು.

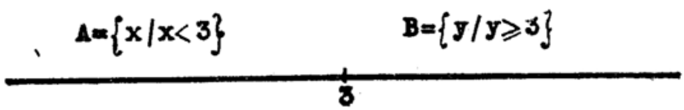
ಉದಾಹರಣೆಗೆ 2 ಎಂಬ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮನಾದ ಇಲ್ಲವೇ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವ ಪರಿಮೇಯಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲವೂ A ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ ಮತ್ತು 2ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಪರಿಮೇಯಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲ B ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ ಎನ್ನೋಣ (ಚಿತ್ರ 9). A ಗಣದಲ್ಲಿರುವ ಗರಿಷ್ಠಸಂಖ್ಯೆ 2. ಈ ಛೇದವು 2 ಎಂಬ ಪರಿಮೇಯಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.



ಚಿತ್ರ 9

(ii) B ಗಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ ಇದ್ದೇ ಇರುವುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ 3 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾದ ಎಲ್ಲ ಪರಿಮೇಯಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ A ಗಣದಲ್ಲಿರಲಿ. 3 ಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಅಥವಾ 3 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದ ಎಲ್ಲ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ B ಗಣದಲ್ಲಿರಲಿ. ಈಗ B ಯಲ್ಲಿರುವ ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ 3. ಈ ಛೇದವು 3 ಎಂಬ ಪರಿಮೇಯಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು (ಚಿತ್ರ 10).

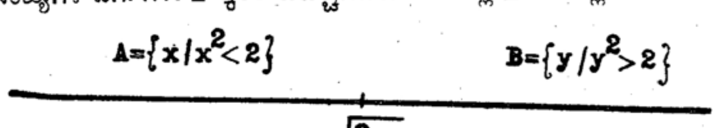


ಚಿತ್ರ 10

ಸೂಚನೆ: A ಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು B ಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ ಎರಡೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿರುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು a ಮತ್ತು b ಆದರೆ, $a<b$. ಏಕೆಂದರೆ A ಗಣದಲ್ಲಿರುವ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಲೀ ಅದು B ಗಣದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ. ಈಗ a ಮತ್ತು b ಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅನೇಕ ಪರಿಮೇಯಸಂಖ್ಯೆಗಳು A ಗಣದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ, B ಗಣದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. "ಎಲ್ಲ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ A ಅಥವಾ B ಯಲ್ಲಿವೆ" ಎಂಬ ನಮ್ಮ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಇದು ವಿರೋಧವಲ್ಲವೆ?

(iii) A ಯಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಲ್ಲ, Bಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಲ್ಲ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಯಾವ ಯಾವ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗಗಳು 2 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯೋ ಅವೆಲ್ಲವೂ A ಗಣದಲ್ಲಿರಲಿ (ಚಿತ್ರ 11). ಯಾವ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗಗಳು 2 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆಯೋ ಅವೆಲ್ಲ B ಗಣದಲ್ಲಿರಲಿ.



ಚಿತ್ರ 11

ಈಗ A ಗಣದಲ್ಲಿ 1.4, 1.41, 1.414, ...

ಮುಂತಾದ ಅನಂತ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ವರ್ಗವೂ 2 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಈ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಅನಂತಸಂಖ್ಯೆಗಳಿದ್ದು, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹಿಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ A ಗಣದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬುದು ಇಲ್ಲ.

1.5, 1.42, 1.415, ...

ಈ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಅನಂತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗವೂ 2 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಆದುದರಿಂದ ಇವೆಲ್ಲವೂ B ಗಣದಲ್ಲಿವೆ. ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಬರಬರುತ್ತಾ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುವು. ಆದುದರಿಂದ B ಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ಛೇದವು $\sqrt{2}$ ಎಂಬ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.

ಡೆಡಿಕೆಂಡನ ನಿರೂಪಣೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಛೇದ. ಮೊದಲನೇ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ [(i) ಮತ್ತು (ii)] ಛೇದಗಳು ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೂ (iii) ನೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವುವು. ಛೇದಗಳ ಸಂಕಲನ, ಗುಣನ ಮುಂತಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ವ್ಯತ್ಯಯ, ಸಾಹಚರ್ಯ ಮತ್ತು ವಿತರಣ ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು, ಕಡಮೆ ಎಂಬ ಕ್ರಮವ್ಯವಸ್ಥೆ—ಎಲ್ಲವೂ ಛೇದಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುವು ಎಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಣಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಆಧಾರಭಾವನೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಿರೂಪಣೆ

ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಯಾವ ಶಾಖೆಯಲ್ಲೇ ಆಗಲಿ, ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಅರ್ಥನಿರೂಪಣೆ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಿಘಂಟುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸಪದದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಕೊಡುವಾಗ, ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾದ ಇತರ ಪದಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರುವರು. ಹೀಗೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ಪದಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಿವರಣೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋಗುವಾಗ ಕೆಲವು ಪದಗಳಿಗಾದರೂ ಅರ್ಥವು ಗೊತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ರೇಖಾಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಯೂಕ್ಲಿಡ್ಡನು ಬಿಂದುಗಳು ಮತ್ತು ರೇಖೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಆಧಾರಭಾವನೆಗಳ ಮೂಲಕ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದನು. ಇಲ್ಲಿ ಬಿಂದುಗಳೆಂದರೇನು ರೇಖೆಗಳೆಂದರೇನು ಎನ್ನುವ ಗೋಜಿಗೆ ಹೋಗದೆ, ರೇಖಾಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆಯೇ ವಾಸ್ತವಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅವ್ಯಾಖ್ಯಾತಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಆಧಾರಭಾವನೆಗಳ ಮೂಲಕ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ಮತ್ತೊಂದು

ಕ್ರಮ. ಈ ಕ್ರಮದ ಪ್ರಕಾರ ವಾಸ್ತವಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಂಬ ಧಾತುಗಳ ಗಣ R ಎಂಬುದು ಇದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುವೆವು. ಈ ಗಣದ ಮೇಲೆ ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ಗುಣನವೆಂಬ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು + ಮತ್ತು · ಚಿಹ್ನೆಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸುವೆವು. a ಮತ್ತು bಗಳು R ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದರೆ $a + b$ ಮತ್ತು $a \cdot b$ ಎಂಬ ಎರಡು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು R ಗಣದಲ್ಲಿದ್ದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಬರೆದಿರುವ ಹನ್ನೊಂದು (P_1 ರಿಂದ P_{11}) ಆಧಾರಭಾವನೆಗಳು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುವು. ಈ ಆಧಾರಭಾವನೆಗಳ ನಿರೂಪಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ a, b, c ಮುಂತಾದ ಸಂಜ್ಞೆಗಳು R ಗಣದಿಂದ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಆರಿಸಿದ ಧಾತುಗಳು.

P_1 : ವ್ಯತ್ಯಯ ನಿಯಮ ಪಾಲನೆ

$$a + b = b + a; \quad ab = ba$$

P_2 : ಸಾಹಚರ್ಯ ನಿಯಮ ಪಾಲನೆ

$$a + (b + c) = (a + b) + c; \quad a(bc) = (ab)c$$

P_3 : ವಿತರಣ ನಿಯಮ ಪಾಲನೆ

$$a(b + c) = ab + ac$$

P_4 : ಶೂನ್ಯದ ಅಸ್ತಿತ್ವ

$a + 0 = 0 + a = a$ ಆಗುವಂತೆ R ಗಣದಲ್ಲಿ 0 ಎಂಬ ಏಕೈಕ ಧಾತುವೊಂದಿದ್ದೇ ಇದೆ.

P_5 : ಸಂಕಲನ ಪ್ರತಿಲೋಮದ ಅಸ್ತಿತ್ವ

a ಎಂಬ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಿದಂತೆ $a + x = 0$ ಆಗುವಂತೆ, x ಎಂಬ ಏಕೈಕ ಧಾತುವು R ಗಣದಲ್ಲಿರುವುದು. ಈ ಧಾತು xಅನ್ನು $-a$ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವೆವು.

P_6 : ಏಕದ ಅಸ್ತಿತ್ವ

a ಯಾವ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದರೂ ಸರಿ ; $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$ ಆಗುವಂತೆ 1 ಎಂಬ ಏಕೈಕ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯು R ಗಣದಲ್ಲಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ $1 \neq 0$.

P_7 : ಗುಣನ ಪ್ರತಿಲೋಮದ ಅಸ್ತಿತ್ವ

R ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಮತ್ತು ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮನಲ್ಲದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು a ಎಂಬ

ಧಾತುವಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಿದಂತೆ $a \cdot x = x \cdot a = 1$ ಆಗುವಂತೆ x ಎಂಬ ಏಕೈಕ ಧಾತುವು R ಗಣದಲ್ಲಿರುವುದು. x ಎಂಬ ಈ ಧಾತುವನ್ನು $\frac{1}{a}$ ಅಥವಾ a^{-1} ಎಂಬ ಸಂಜ್ಞೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸುವೆವು.

P_8 : a ಮತ್ತು b ಧನ ಸಂಖ್ಯೆ*ಗಳಾದರೆ $a+b$ ಮತ್ತು ab ಎರಡೂ ಧನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ.

P_9 : $a \neq 0$ ಆಗಿದ್ದರೆ a ಧನ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದು ಇಲ್ಲವೇ $-a$ ಧನ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದು. ಆದರೆ a ಮತ್ತು $-a$ ಎರಡೂ ಧನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿರುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ.

P_{10} : 0 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಧನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲ.

S ಎಂಬುದು ಕೆಲವು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಒಂದು ಗಣವಾಗಿರಲಿ. ಈ ಗಣದಲ್ಲಿಐವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು x ಎಂಬ ಧಾತುವೂ b ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮ ಅಥವಾ bಗಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, bಯನ್ನು S ಗಣದ ಒಂದು 'ಉಚ್ಚ ಪರಿಬಂಧ'ವೆಂದು ಕರೆಯುವೆವು. ಈಗ bಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಯಾವ d ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿದರೂ ಅದು S ಗಣದ ಒಂದು ಉಚ್ಚ ಪರಿಬಂಧವಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ S ಎಂಬ ಗಣಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಉಚ್ಚ ಪರಿಬಂಧಗಳಿರಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತೀರ ಕಡಮೆಯಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು Sನ ಕನಿಷ್ಠ ಉಚ್ಚ ಪರಿಬಂಧವೆಂದು ಕರೆಯುವೆವು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, S ಎಂಬುದು 4ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾದ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣವಾದರೆ, 4 ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆ S ಗಣದ ಒಂದು ಉಚ್ಚ ಪರಿಬಂಧವಾಗುವುದು. ಏಕೆಂದರೆ x ಎಂಬುದು S ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಒಂದು ಧಾತುವಾದರೆ $x<4$. ಆದುದರಿಂದ 4ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದ ಯಾವ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನಾಗಲೀ ಆರಿಸಿದರೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ S ಗಣದ ಉಚ್ಚ ಪರಿಬಂಧವೇ. 4, $4\frac{1}{2}$, $5\frac{3}{4}$, 6, ಮುಂತಾದ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ S ಗಣದ ಉಚ್ಚ ಪರಿಬಂಧಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ x ಧಾತುವು 4ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, x ಧಾತುವು $4\frac{1}{2}$, $5\frac{3}{4}$, 6 ಮುಂತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆಯಾಗಿದ್ದೇ ಇರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ S ಗಣಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಉಚ್ಚ ಪರಿಬಂಧಗಳಿರುವುವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠವಾದುದು 4. ಆದುದರಿಂದ 4 ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆ S ಗಣದ ಕನಿಷ್ಠ ಉಚ್ಚ ಪರಿಬಂಧ

* ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿ ಧನ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಗ್ರಹವೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಧನ ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯ ಆಧಾರಭಾವನೆಯು ಕನಿಷ್ಠ ಉಚ್ಚ ಪರಿಬಂಧಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆ. S ಎಂಬ ಗಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉಚ್ಚ ಪರಿಬಂಧವಿದ್ದರೆ, S ಗಣವು ಮೇಲುಗಡೆ ಪರಿಬದ್ಧವಾಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

P_{11} : S ಎಂಬುದು ಮೇಲುಗಡೆ ಪರಿಬದ್ಧವಾಗಿರುವ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅಶೂನ್ಯ ಗಣವಾದರೆ, ಆಗ Sನ ಕನಿಷ್ಠ ಉಚ್ಚ ಪರಿಬಂಧವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯು Rನಲ್ಲಿ ಇದ್ದೇ ಇರುವುದು.

P_1ನಿಂದ P_{11}ವರೆಗೆ ಇರುವ ಹನ್ನೊಂದು ಅಧಾರ ಭಾವನೆಗಳು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ S ಅಶೂನ್ಯಗಣ ಎಂದರೆ, Sನಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ಒಂದು ಧಾತುವಾದರೂ ಇದೆ ಎಂದರ್ಥ.

ಮೊದಲನೇ ಏಳು ಆಧಾರಭಾವನೆಗಳು ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಗಣವನ್ನು ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದು ಕರೆಯುವೆವು. P_1 ನಿಂದ P_7 ವರೆಗೆ ಇರುವ ಈ ಏಳು ಆಧಾರ ಭಾವನೆಗಳು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಗಣಗಳು ಅನೇಕ. ಆದುದರಿಂದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣವು ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರ. ವಾಸ್ತವಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣವೂ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರ. ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸುವ ಮಿಶ್ರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣವೂ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರ. ಆದರೆ P_1 ನಿಂದ P_{11} ರ ವರೆಗೆ ಇರುವ ಹನ್ನೊಂದು ಆಧಾರಭಾವನೆಗಳು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಏಕೈಕ ಗಣವೆಂದರೆ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣವೇ.. ಈ ಹನ್ನೊಂದು ಆಧಾರಭಾವನೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ ವಾಸ್ತವಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಧನ, ಮತ್ತು ಋಣ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳೂ $\frac{m}{n}$ ರೂಪದ ಪರಿಮೇಯಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ $\sqrt{2}$ ರೂಪದ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಇವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು.

P_6 ಆಧಾರಭಾವನೆಯ ಪ್ರಕಾರ 1 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯು R ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿದೆ. ಎರಡು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವೂ ಒಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆದುದರಿಂದ

$$1 + 1 = 2$$
$$2 + 1 = 3$$
$$3 + 1 = 4$$

ಮುಂತಾದ ಧನ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳೂ R ಗಣದಲ್ಲಿರುವುವು. P_5 ಆಧಾರಭಾವನೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏಕೈಕ ಸಂಕಲನ ಪ್ರತಿಲೋಮವೂ R ಗಣದಲ್ಲಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ 1, 2, 3, 4, 5, 6, ... ಮುಂತಾದ

ಧನ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಸಂಕಲನ ಪ್ರತಿಲೋಮಗಳಾದ $-1, -2, -3, -4, -5, -6,$ ....ಮುಂತಾದ ಋಣ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳೂ Rನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಶೂನ್ಯ ವಲ್ಲದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಾಸ್ತವಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಗುಣನ ಪ್ರತಿಲೋಮವು ಇದೆ ಎಂದು P_7 ಆಧಾರಭಾವನೆಯಿಂದ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವುದು. b ಎಂಬುದು ಶೂನ್ಯವಲ್ಲದ ಒಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದರೆ, ಇದರ ಗುಣನ ಪ್ರತಿಲೋಮವಾದ b^{-1} ಅಥವಾ $\frac{1}{b}$ ಕೂಡ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ. ಎರಡು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವೂ ಒಂದು ವಾಸ್ತವಸಂಖ್ಯೆಯೇ. a ಮತ್ತೊಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದರೆ a ಮತ್ತು $\frac{1}{b}$ ಇವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ $a.\frac{1}{b}\cdot$ ಇದನ್ನು $\frac{a}{b}$ ಎಂದು ಬರೆಯೋಣ. $\frac{a}{b}$ ಕೂಡ ವಾಸ್ತವಸಂಖ್ಯೆಯೇ. $\frac{a}{b}$ ರೂಪದ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲ R ಗಣದಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದಂತಾಯಿತು. ಈಗ S ಎಂಬುದು $x^2<2$ ಆಗುವಂತಿರುವ x ಎಂಬ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣವಾಗಿರಲಿ. P_{11} ಆಧಾರಭಾವನೆಯಿಂದ S ಗಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕನಿಷ್ಠ ಉಚ್ಚ ಪರಿಬಂಧವಿರುವುದು. ಇದೇ $\sqrt{2}$ ಎಂಬ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆ. ಆದುದರಿಂದ $\sqrt{2}$ ನಂತಹ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ R ಗಣದಲ್ಲಿದ್ದೇ ಇರುವುವು.

$ax+b=0$ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪರಿಹಾರವಿರ ಬೇಕಾದರೆ, ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಭಾವನೆಯು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. $3x-12=0$ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿ $x=4$ ಎಂಬ ಪರಿಹಾರವುಂಟು. ಆದರೆ $3x-5=0$ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರವಿಲ್ಲ. $x=\frac{5}{3}$ ಎಂಬ ಪರಿಮೇಯಸಂಖ್ಯೆ ಈ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರ. $x^2-4=0$ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿ $x=2$ ಮತ್ತು $x=-2$ ಎಂಬ ಪರಿಹಾರಗಳಿವೆ. $9x^2-4=0$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿ $x=\frac{2}{3}$ ಮತ್ತು $x=-\frac{2}{3}$ ಪರಿಹಾರಗಳು. ಆದರೆ ಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿ $x^2-2=0$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವಿಲ್ಲ. ಈ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವು ಇರಬೇಕಾದರೆ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಭಾವನೆಯು ಬೇಕಾಗುವುದು. $x=\sqrt{2}$ ಮತ್ತು $x=-\sqrt{2}$ ಎಂಬ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು $x^2-2=0$ ಸಮೀಕರಣದ ಪರಿಹಾರಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳೂ ಪರಿಮೇಯಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಇರುವುದರಿಂದ ಮೇಲೆ ಚರ್ಚಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಗೂ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರಗಳುಂಟು. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣವೂ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಸಾಲದು. $x^2+1=0$ ಎಂಬ ಸರಳರೂಪದ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಕೂಡ R ಗಣದಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ $x^2+1=0$ ಆಗಿದ್ದರೆ $x^2=-1$. ಒಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗವು

(ಅದು ಧನ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಲಿ ಋಣಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಲಿ) ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಧನಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆಗಿರುವುದು. x ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದರೆ, x^2 ಒಂದು ಧನ ಸಂಖ್ಯೆ. ಆದರೆ—1 ಒಂದು ಋಣ ಸಂಖ್ಯೆ, P_9 ಆಧಾರಭಾವನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ಧನ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಋಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಎರಡೂ ಸಮನಾಗಲಾರವು. ಆದುದರಿಂದ x ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದರೆ $x^2 = -1$ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ವಾಸ್ತವಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿ $x^2+1=0$ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವಿಲ್ಲ. ಈ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಬೇಕು.

ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳು

a ಮತ್ತು b ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದರೆ (a, b) ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಜೋಡಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕ್ರಮಯುಗ್ಮವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. (a, b) ಎಂಬ ಜೋಡಿಯೂ (b, a) ಎಂಬ ಜೋಡಿಯೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಿಂದಲೇ ಈ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಯುಗ್ಮವೆಂದು ಕರೆದಿದ್ದೇವೆ. (a, b) ರೂಪದ ಕ್ರಮಯುಗ್ಮಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. C ಎಂಬುದು ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣವಾಗಿರಲಿ. ಈ ಗಣದ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ಗುಣನ ಎಂಬ ಪರಿಕರ್ಮಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡಂತೆ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ಮಾಡುವೆವು. x, y, z ಮುಂತಾದ ಅಕ್ಷರಗಳು ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಮಿಶ್ರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುವು.

$x = (a, b), \quad y = (c, d), \quad z = (e, f)$ ಆಗಿರಲಿ.

ವ್ಯಾಖ್ಯೆ : $x + y = (a + c,\ b + d)$

$$x\,y = (ac - bd,\ ad + bc)$$

ಇಲ್ಲಿ a, b, c, d, e, f ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು.

$(a + c, b + d)$ ಒಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಜೋಡಿಯಾದುದರಿಂದ ಈ ಕ್ರಮಯುಗ್ಮವೂ ಒಂದು ಮಿಶ್ರ ಸಂಖ್ಯೆ. ಹಾಗೆಯೇ $(ac-bd, ad+bc)$ ಕ್ರಮಯುಗ್ಮವೂ ಒಂದು ಮಿಶ್ರ ಸಂಖ್ಯೆ. ನಮ್ಮ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಎರಡು ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಗುಣಲಬ್ಧಗಳೂ ಮಿಶ್ರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ. ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ಗುಣನಗಳೆಂಬ ಪರಿಕರ್ಮಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮಿಶ್ರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣವು ಸಂವೃತವಾಗಿರುವುದು.

ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕೆಲವು ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ಗುಣಲಬ್ಧಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

(i) $(3, 2) + (5, 1) = (3 + 5, 2 + 1) = (8, 3)$

(ii) $(2, 1)+(0, 0) = (2+0,\ 1+0) = (2,1)$
(iii) $(2, 3)+(-2,-3) = (2-2,\ 3-3) = (0,0)$
(iv) $(2, 4)\times(3, 5) = (2\cdot3-4\cdot5,\ 2\cdot5+4\cdot3) = (-14, 22)$
(v) $(2, 4)\times(1, 0) = (2\cdot1-4\cdot0,\ 2\cdot0+4\cdot1) = (-2, 4)$

$x=(a, b),\ y=(c, d),\ z=(e, f)$ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಆರಿಸಿದ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿರಲಿ. ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ಗುಣನಗಳೆಂಬ ಪರಿಕರ್ಮಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯಿಂದ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾದ P_1 ನಿಂದ P_7 ವರೆಗಿರುವ ಏಳು ಆಧಾರ ಭಾವನೆಗಳೂ C ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಾಳಿ ನೋಡಬಹುದು.

P_1: ವ್ಯತ್ಯಯ ನಿಯಮ. $x+y=y+x\,;\ xy=yx$

ಸಾಧನೆ $x+y=(a, b)+(c, d)$
$=(a+c, b+d)$
$=(c+a, d+b)$
$=(c, d)+(a, b) = y+x$

$xy=(a, b)(c, d)=(ac-bd, ad+bc)$
$yx=(c, d)(a, b)=(ca-db, cb+da)$
a, b, c, d ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದುದರಿಂದ

$$ac-bd=ca-db$$

ಮತ್ತು $ad+bc=bc+ad=cb+da$

$$\therefore xy=yx$$

P_2: ಸಾಹಚರ್ಯ ನಿಯಮ.

$$x+(y+z)=(x+y)+z\,;\ x(yz)=(xy)z$$

P_3: ವಿತರಣನಿಯಮ. $x(y+z)=xy+xz$

P_4: ಶೂನ್ಯ. $(o,\ o)$ ಇದು ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣದಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯವಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು 0 ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸಿದರೆ, x ಯಾವುದೇ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಲಿ

$$x+0=0+x=x$$

ಏಕೆಂದರೆ $x+0=(a, b)+(o, o)=(a+o, b+o)=(a, b)=x$

P_5: ಸಂಕಲನ ಪ್ರತಿಲೋಮ. x ಒಂದು ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದರೆ $x+x'=0$ ಆಗುವಂತೆ x' ಎಂಬ ಏಕೈಕ ಧಾತುವು c ಗಣದಲ್ಲಿರುವುದು.

$x=(a, b)$ ಆಗಿದ್ದರೆ, $x'=(-a, -b)$ ಆಗಿರಲಿ

$$x+x'=(a, b)+(-a, -b)=(a-a, b-b)=(o, o)=0$$

P_6: ಏಕ. x ಯಾವ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಯಾದರೂ,

$x \cdot \underline{1}=x$ ಆಗುವಂತೆ, $\underline{1}$ ಎಂಬ ಧಾತುವು C ಗಣದಲ್ಲಿರುವುದು.

$\underline{1}=(1, o)$ ಆಗಿರಲಿ.

$$x \cdot 1=(a, b)\ (1, o)=(a \cdot 1-b \cdot o,\ a \cdot o+b \cdot 1)=(a, b)=x$$

P_7: **ಗುಣನ ಪ್ರತಿಲೋಮ.**

C ಗಣದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು x ಧಾತುವಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಿದಂತೆ $x.x''=1$ ಆಗುವಂತೆ x'' ಎಂಬ ಏಕೈಕ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಯು ಇರುವುದು.

$$x''=\left(\frac{+a}{a^2+b^2}, \frac{-b}{a^2+b^2}\right) \text{ ಆಗಿದ್ದರೆ}$$

$$x.x''=(a, b)\left(\frac{a}{a^2+b^2}, \frac{-b}{a^2+b^2}\right)$$

$$=\left(a \cdot \frac{a}{a^2+b^2}-b \cdot \frac{-b}{a^2+b^2},\quad a \cdot \frac{-b}{a^2+b^2}+b \cdot \frac{a}{a^2+b^2}\right)$$

$$=\left(\frac{a^2+b^2}{a^2+b^2}, \frac{o}{a^2+b^2}\right)=(1, o)=\underline{1}$$

P_2 ಮತ್ತು P_3 ಆಧಾರಭಾವನೆಗಳಿಗೆ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿಲ್ಲ. ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನೀವೇ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು.

P_1ನಿಂದ P_7 ವರೆಗಿರುವ ಏಳು ಆಧಾರಭಾವನೆಗಳು C ಎಂಬ ಮಿಶ್ರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ C ಗಣವೂ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರ.

ಸಂಕೇತಗಳು

(i) (a, o) ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು a ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯೆಂದೇ ವ್ಯವಹರಿಸುವುದು ರೂಢಿ.

$$(a,\ o) = a$$
$$(b,\ o) = b$$

ಏಕೆಂದರೆ ಸಂಕಲನ, ಗುಣನಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯಂತೆ (a, o), (b, o), ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ $(a+b, o)$ ಮತ್ತು ಗುಣಲಬ್ಧ (ab, o) ಆಗುವುದು.

$$(a, o) + (b, o) = (a+b, o+o) = (a+b, o) = (a+b)$$
$$(a, o)\ (b, o) = (ab - o.o,\ a.o + o.b) = (ab, o) = ab$$

(ii) $(o, 1)$ ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು i ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವೆವು :

$$(o\ , 1) = i$$

ಈಗ $i^2 = -1$ ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು.

$$\begin{aligned} i \,.\, i &= (o, 1)\ (o, 1) \\ &= (o\,.\,o - 1\,.\,1,\ o\,.\,1 + 1\,.\,o) \\ &= (-1, o) = -1 \end{aligned}$$

$i^2 = -1$ ಆದುದರಿಂದ $x^2 + 1 = o$ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ $x = i$ ಪರಿಹಾರವಾಗುವುದು. $i^2 = -1$ ಆದಾಗ $i^2 + 1 = o$. $x = -i = (o, -1)$ ಎಂಬುದೂ $x^2 + 1 = 0$ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವಾಗುವುದು.

(iii) $(a, b) = a + ib$

ಎಂದರೆ (a, b) ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು $a + ib$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು.

$$(a,\ o) = a$$
$$(b,\ o) = b$$
ಮತ್ತು $(o,\ 1) = i$

$$\begin{aligned} a + ib &= (a, o) + (o, 1)\ (b, o) \\ &= (a, o) + (o\,.\,b - 1\,.\,o,\ o\,.\,o + 1\,.\,b) \\ &= (a, o) + (o, b) \\ &= (a + o,\ o + b) = (a, b) \end{aligned}$$

ಆದುದರಿಂದ (a, b) ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು $a + ib$ ಎಂದೂ (c, d) ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು $c + id$ ಎಂದೂ ಕರೆಯಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ $a + ib$ ಮತ್ತು $c + id$ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡುವಾಗ ಮತ್ತು ಗುಣಿಸುವಾಗ $i^2 = -1$ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡುವಂತೆ ಅಥವಾ ಗುಣಿಸುವಂತೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

$$\begin{aligned}(a, b) + (c, d) &= (a + ib) + (c + id)\\ &= a + ib + c + id\\ &= (a + c) + i(b + d)\\ &= (a + c, b + d)\end{aligned}$$

ಇದು ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಕಲನದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿಯೇ ಇದೆ.

$$\begin{aligned}(a, b)(c, d) &= (a + ib)(c + id)\\ &= ac + iad + ibc + i^2bd\\ &= ac + iad + ibc - bd \;(\because\; i^2 = -1)\\ &= (ac - bd) + i(ad + bc)\\ &= (ac - bd, ad + bc)\end{aligned}$$

ಇದು ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿಯೇ ಇದೆ.

$$(a, b) = a + ib$$

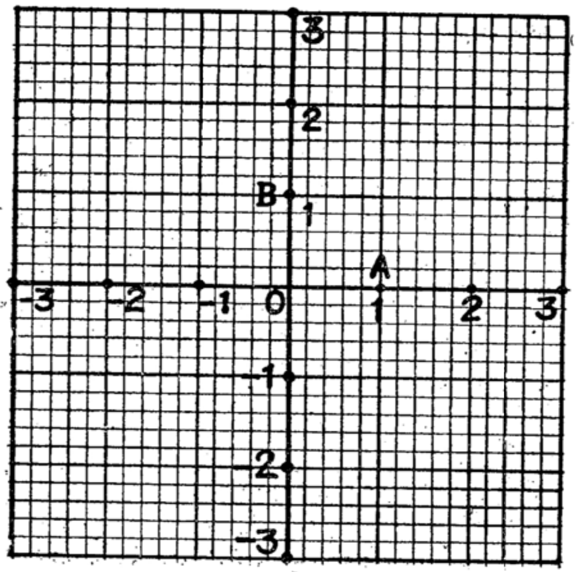
ಈ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ aಯನ್ನು ವಾಸ್ತವ ಭಾಗವೆಂದೂ bಯನ್ನು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಭಾಗವೆಂದೂ ಕರೆಯುವೆವು.

ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ನಿರೂಪಣೆ

ಚಿತ್ರ 12ರಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಮತ್ತು O ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುವ X′X ಮತ್ತು Y′Y ಎಂಬ ಎರಡು ಸರಳರೇಖೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. OA = 1 ಎಂಬ ಮೂಲಮಾನವನ್ನಾರಿಸಿದರೆ, OX ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ O ಬಿಂದುವಿನ ಬಲಕ್ಕೆ ಒಂದು, ಎರಡು, ಮೂರು, ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಮಾನಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳು

$$1, 2, 3, 4, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

ಮುಂತಾದ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 12

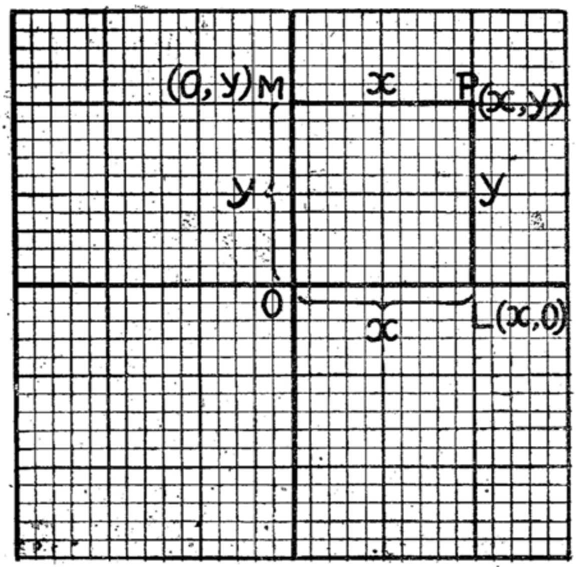
O ಬಿಂದುವಿನ ಎಡಕ್ಕೆ OX′ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು, ಎರಡು, ಮೂರು, ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಮಾನಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳು – 1, – 2, – 3, – 4, ... ಮುಂತಾದ ಋಣ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುವು. O ಬಿಂದುವು ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣಕ್ಕೂ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳ ಗಣಕ್ಕೂ ಒಂದು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಬಹುದೆಂದು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಆದುದರಿಂದ X′X ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳಿಗೂ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಒಂದು ಒಂದು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಇದೆ. X′X ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವೂ ಒಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.

X′X ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಆರಿಸಿದ ಮೂಲಮಾನವನ್ನೇ ಆರಿಸಿ, OY ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ OB = OA = 1 ಆಗುವಂತೆ B ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. O ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ OY ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಧನವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೂ OY′ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ O ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಋಣ ವಾಸ್ತವಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. X′X ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು

ಬಿಂದುವೂ ಒಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಂತೆ, Y′Y ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವೂ ಒಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. Y′Y ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆಯೂ O ಬಿಂದುವು ಶೂನ್ಯವನ್ನೇ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

X′X ರೇಖೆಯನ್ನು Y ಅಕ್ಷವೆಂದೂ Y′Y ರೇಖೆಯನ್ನು X ಅಕ್ಷವೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. X ಮತ್ತು Y ಅಕ್ಷಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಸಮತಲವನ್ನು XY ಸಮತಲವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಈ ಸಮತಲವನ್ನು X ಮತ್ತು Y ಅಕ್ಷಗಳು XOY, YOX′, X′OY′, Y′OX ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ಪಾದಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮೊದಲನೇ, ಎರಡನೇ, ಮೂರನೇ ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕನೇ ಪಾದಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವೆವು.

ಈಗ P ಎಂಬುದು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪಾದದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಬಿಂದು (ಚಿತ್ರ 13).



ಚಿತ್ರ 13

P ಬಿಂದುವಿನಿಂದ X ಮತ್ತು Y ಅಕ್ಷಗಳಿಗೆ PL ಮತ್ತು PM ಲಂಬರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ. X ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವೂ ಒಂದು ವಾಸ್ತವ

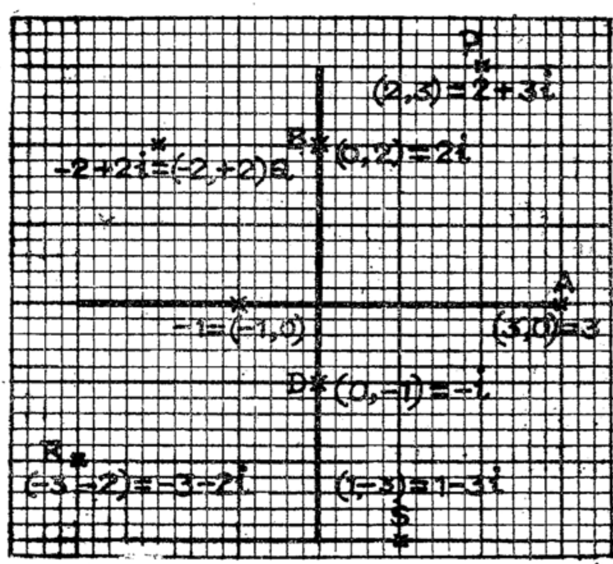
ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದರಿಂದ, L ಬಿಂದುವು x ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು $OL = x$. Y ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವೂ ಒಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದರಿಂದ, M ಬಿಂದುವು y ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು $OM = y$. P ಬಿಂದುವಿಗೆ ಅನುರೂಪವಾದ ಕ್ರಮಯುಗ್ಮ (x, y) ಆಗುವುದು. XY ಸಮತಲದಲ್ಲಿ P ಯಾವ ಬಿಂದುವಾದರೂ, ಅದಕ್ಕೆ ಅನುರೂಪವಾದ (x, y) ಕ್ರಮಯುಗ್ಮವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಆರಿಸಬಹುದು.

ವಿಲೋಮವಾಗಿ, x ಮತ್ತು y ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿದ್ದರೆ (x, y) ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಕ್ರಮಯುಗ್ಮಕ್ಕೆ ಅನುರೂಪವಾದ ಏಕೈಕಬಿಂದುವೊಂದು XY ಸಮತಲದಲ್ಲಿದ್ದೇ ಇರುವುದು. X ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ $OL = x$ ಆಗುವಂತೆ L ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. Y ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ $OM = y$ ಆಗುವಂತೆ M ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ OLPM ಆಯವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿ. ಈಗ (x, y) ಎಂಬ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಕ್ರಮಯುಗ್ಮಕ್ಕೆ XY ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಅನುರೂಪವಾದ ಬಿಂದು P ಆಗಿರುವುದು.

ಆದುದರಿಂದ XY ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳಿಗೂ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ (x, y) ಕ್ರಮಯುಗ್ಮಗಳ ಗಣಕ್ಕೂ ಒಂದು ಒಂದು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ್ದಾಯಿತು. ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಕ್ರಮಯುಗ್ಮವನ್ನೇ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. (a, b) ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಯಾದರೆ $(a, b) = a + ib$. ಆದುದರಿಂದ XY ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವೂ ಒಂದು ಮಿಶ್ರ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. P ಬಿಂದುವು ಸೂಚಿಸುವ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆ $(x, y) = x + iy$. X ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಿರುವ L ನಂತಹ ಬಿಂದುಗಳೆಲ್ಲಾ (x, o) ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ $(a, o) = a$ ಆದುದರಿಂದ $(x, o) = x + o.i = x =$ ವಾಸ್ತವಸಂಖ್ಯೆ. X ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳೆಲ್ಲಾ ವಾಸ್ತವಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ X ಅಕ್ಷವನ್ನು ವಾಸ್ತವಾಕ್ಷವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

Y ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು M ಬಿಂದುವೂ $(o, y) = o + iy = iy$ ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. iy ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವ ಭಾಗ ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮ. ಆದುದರಿಂದ iyಯನ್ನು ಶುದ್ಧ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. Y ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಿರುವ ಬಿಂದುಗಳೆಲ್ಲಾ ಶುದ್ಧ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೇ ಸೂಚಿಸುವುದರಿಂದ Y ಅಕ್ಷವನ್ನು ಕಾಲ್ಪನಿಕಾಕ್ಷವೆಂದು ಕರೆಯುವೆವು.

ಚಿತ್ರ 14ರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಿಶ್ರಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 14

ವಿಜ್ಞಾನವಾರ್ತೆ

ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನಗಳು

1970ರ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪಡೆದವರು ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಹಾನ್ನೆಸ್ ಆಲ್ಫ್‌ವೆನ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಲೂಯಿ ನೀಲ್‌ರವರು. ಫ್ರಾನ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಜನ್ಮವೆತ್ತಿದ ಆರ್ಜೆಂಟೈನೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲೂಯಿ ಫೆಡೆರಿಕೊ ಲಿಲಾಯಿರ್‌ರವರು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಜನ್ಮತಃ ಜರ್ಮನರಾಗಿದ್ದು ಈಗ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿರುವ ಸರ್ ಬರ್ನಾರ್ಡ್ ಕಾಟ್ಸ್, ಅಮೆರಿಕದ ಜೂಲಿಯಸ್ ಆಕ್ಸೆಲ್ರಾಡ್ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಉಲ್ಫ್ ಫಾನ್ ಆಯ್ಲರ್ ಅವರಿಗೆ ಹಂಚಲಾಗಿದೆ. ಈ ವರ್ಷದ ಒಂದು ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ, ಶಾಂತಿ ಬಹುಮಾನವನ್ನೂ ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೇ ನೀಡಿರುವುದರಿಂದ ನೊಬೆಲ್ ಸಮಿತಿಯವರು ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಂತಿ ಪ್ರವರ್ತಕ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಶಾಂತಿ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವವರು ಅಮೆರಿಕನ್ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನಾರ್ಮನ್ ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ಬೋರ್ಲಾಗ್‌ರವರು.

ಹಾನ್ನೆಸ್ ಆಲ್ಫ್‌ವೆನ್‌ರವರು 1908ರ ಮೇ 30 ರಂದು ಸ್ವೀಡನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಅವರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ನಡೆದದ್ದು ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಉಪ್ಸಾಲ ನಗರದಲ್ಲಿ. 1945 ರಿಂದ 1967ರ ವರೆಗೆ 22 ವರ್ಷಕಾಲ ಅವರು ಸ್ಟಾಕ್‌ಹೋಂ ನಲ್ಲಿರುವ ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು. ಮೊದಲು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದವರು ತರುವಾಯ ಕೊನೆಯ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವರು ಹಾಕಿಕೊಂಡ ಸಂಶೋಧನಾಯೋಜನೆಗೆ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಾಂಬಿನ ತತ್ವವನ್ನು ಶಾಂತಿಯುತ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಪಳಗಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದಿದ್ದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಹಣ ಮಂಜೂರಾಗದೆ ಹೋದುದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಅತೃಪ್ತಿಯುಂಟಾಗಿ ಅವರು ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಟ್ಟರು. ವಿದೇಶಗಳಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಹಲವಾರು ಆಹ್ವಾನಗಳು ಬಂದುವು. ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳ ಕಾಲ ಅವರು ಸೋವಿಯತ್ ದೇಶದಲ್ಲಿದ್ದು, ತರುವಾಯ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ತೆರಳಿದರು. ಅನಂತರ ಅವರಿಗೂ ಸ್ವೀಡಿಷ್ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೂ ಆದ ಒಡಂಬಡಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವರು ಈಗ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಆರು ತಿಂಗಳು ಸ್ಯಾನ್ ಡಿಯಾಗೊನಲ್ಲಿನ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲೂ

ಇನ್ನಾರು ತಿಂಗಳು ಸ್ಟಾಕ್‌ಹೋಂ ನಲ್ಲಿನ ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸಿಟ್ಯೂಟಿನಲ್ಲೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯಾಗಿ, ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಫಲವಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವು ಮೂಲ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಯ (interaction) ಅಧ್ಯಯನ ವಿದ್ಯುಚ್ಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರದ (electro-dynamics) ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು. ಈಗ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಗುಣವಿರುವ ಒಂದು ದ್ರವವಾಗಲೀ ಅನಿಲವಾಗಲೀ ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಆಗ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ತಂತಿ ಚಲಿಸಿದಂತೆಯೇ ಆಗಿ, ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ಆ ದ್ರವದ ಅಥವಾ ಅನಿಲದ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಜನಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಮೂಲ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವುದರಿಂದ ದ್ರವ ಅಥವಾ ಅನಿಲದ ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿ ಅದರ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿಯೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಗಳ (interactions) ಅಧ್ಯಯನ ಈಗ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಅದರ ಹೆಸರು ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟೊ ಹೈಡ್ರೊ ಡೈನಾಮಿಕ್ಸ್. ಹ್ರಸ್ವವಾಗಿ ಅದನ್ನು MHD ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆಲ್ಫ್‌ವೆನ್‌ರವರು ಈ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಆದ್ಯಪ್ರವರ್ತಕರಲ್ಲೊಬ್ಬರು. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವರು ನಡೆಸಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿಯೇ ಅವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ನೀಡಿರುವುದು.

ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ದ್ರವವೆಂದರೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದು ಪಾದರಸ ಇಲ್ಲವೇ ಯಾವುದೇ ಕರಗಿದ ಲೋಹ; ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೋಡಿಯಂ ಮೊದಲಾದುವು. ಅನಿಲಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅನಿಲವೂ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿದ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಅಣು ಪರಮಾಣುಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ, ಅಂತಹ ಅಯಾನುಗಳ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಗುಣವಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಎಂದು ಕರೆಯುವ ಅಂತಹ ಅನಿಲರಾಶಿಗಳ ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಆಲ್ಫ್‌ವೆನ್‌ರವರು ಮೊದಲು ಕೈಗೊಂಡಾಗ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ಅದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ತೋರಲಿಲ್ಲ. ಕ್ರಮೇಣ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚು ಜನಕ್ಕೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಯಿತು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಅಂತಹ ಪ್ಲಾಸ್ಮದಿಂದ ಆದವಾದುದ

ರಿಂದ ಖಗೋಳಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಆಲ್ಫ್‌ವೆನ್‌ರವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ವಿಶೇಷ ನೆರವು ನೀಡಿವೆ. 1950ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ *Cosmical Electrodynamics* ಎಂಬ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಈ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಿಚಿತ್ರ ಲಕ್ಷಣಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಬಗೆಯ ತರಂಗಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುವುವೆಂದು ಅವರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಈ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಆಲ್ಫ್‌ವೆನ್ ಅಲೆಗಳೆಂದೂ ಅವುಗಳ ವೇಗಕ್ಕೆ ಆಲ್ಫ್‌ವೆನ್ ವೇಗ ವೆಂದೂ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

ಉಷ್ಣಬೀಜ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು (thermonuclear reactions) ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಇಂದಿನ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಆಲ್ಫ್‌ವೆನ್ ರವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಉಪಯೋಗ ಪಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಅಧಿಕ ತಾಪ ದಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಬಹುದಾದ MHD ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರೊ. ಲೂಯಿ ಯುಜೀನ್ ಫೆಲಿಕ್ಸ್ ನೀಲ್‌ರವರು 1904ರ ನವೆಂಬರ್ 22ರಂದು ಜನಿಸಿದರು. ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನ ಎಕೋಲ್ ನಾರ್ಮೇಲ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಮುಗಿಸಿ ಸ್ಟ್ರಾಸ್‌ಬರ್ಗ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವನ್ನು ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ವೈಸ್ ರವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಂಡರು. ಆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಡಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಪದವಿ ಪಡೆದು 1945ರ ವರೆಗೂ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ, ತರುವಾಯ ಗ್ರೆನೋಬಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ತೆರಳಿದರು. ಇಂದು ಗ್ರೆನೋಬಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವರು ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿರುವ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 300 ಮಂದಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ನೀಲ್‌ರವರ ಸಂಶೋಧನಾಕ್ಷೇತ್ರ ಕಾಂತತಾ ವಿಜ್ಞಾನ. ಆ ಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿವಿಧ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ಮಹತ್ವಪೂರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ವಿಶ್ವಖ್ಯಾತಿ ಗಳಿಸಿ ದ್ದಾರೆ. ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಕಾಂತತಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಪಿಯರ್ ಕ್ಯೂರಿ, ಪಾಲ್ ಲಾಂಗೆವಿನ್ ಮತ್ತು ವೈಸ್‌ರವರ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿರುವ ಪ್ರೊ. ನೀಲ್‌ರವರಿಗೆ ಯೂರೋಪಿನ ಎಂಟು ಹತ್ತು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಗಳು ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ನೀಡಿವೆ; ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ಹಾಗೂ ಪ್ಯಾರಿಸ್, ಮಾಸ್ಕೊ, ಆಮ್‌ಸ್ಟರ್‌ಡ್ಯಾಂ ನಗರಗಳ ಸೈನ್ಸ್ ಅಕಾಡಮಿಗಳು ಸದಸ್ಯತ್ವವನ್ನು ನೀಡಿವೆ. ಕಳೆದ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂತತೆಯುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಾಂತ್ರಿಕ ಉಪಯೋಗ ಅಗಾಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವುದಕ್ಕೆ ನೀಲ್‌ರವರ ಸಂಶೋಧನೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವೆನ್ನಬಹುದು.

ಕಬ್ಬಿಣ, ನಿಕಲ್, ಕೊಬಾಲ್ಟ್ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಅವು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾಂತತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಫೆರೋಕಾಂತ ಪದಾರ್ಥಗಳು (ferromagnetic materials) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿ ತಪ್ಪಿದ (unpaired) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಭ್ರಮಣದ ದೆಸೆಯಿಂದ ಕಾಂತ ಮಹತ್ವ (magnetic moment) ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ ಕಾಂತ ಮಹತ್ವಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿಕೊಂಡು ಸಾಲುಗಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಕಾಂತತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸಂದಿಷ್ಠ ತಾಪಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದರೆ, ಔಷ್ಣಿಕ ಕ್ಷೋಭೆಯ (thermal agitation) ಕಾರಣ ಕಾಂತ ಮಹತ್ವಗಳ ದಿಕ್ಕುಗಳು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತವಾಗುವುದರಿಂದ ಕಾಂತತೆ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಧಿಷ್ಠ ತಾಪಕ್ಕೆ ಕ್ಯೂರಿ ತಾಪವೆಂದು ಹೆಸರು.

ನಿಕಲ್ ಆಕ್ಸೈಡು, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಆಕ್ಸೈಡು ಮುಂತಾದ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ಕಾಂತಮಹತ್ವಗಳು ಕಬ್ಬಿಣ, ನಿಕಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವಂತೆಯೇ ಸಾಲುಗಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುವಾದರೂ ಅವು ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೆ ತಿರುಗಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಕಾಂತತೆ ಕಾಣಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಫೆರೋಕಾಂತ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಂದು (antiferromagnetic subtances) ಹೆಸರು. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂತೀಯ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತತೆ ಯಾವ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ನೀಲ್‌ರವರು ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಈ ತಾಪಕ್ಕೆ ನೀಲ್ ತಾಪವೆಂದು ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

ಪ್ರತಿ ಫೆರೋಕಾಂತ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಫೆರೀಕಾಂತ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಂದು (ferrimagnetic substances) ಹೆಸರು. ನೀಲ್‌ರವರು ಈ ಗುಂಪಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಸ್ತೃತ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರತಿಫೆರೋಕಾಂತ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವಂತೆಯೇ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪರಮಾಣುಗಳ ಕಾಂತ ಮಹತ್ವಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಲುಗಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುವಾದರೂ ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿಗಿಂತ ಇನ್ನೊಂದು ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಾಂತಮಹತ್ವಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ನಿವ್ವಳ ಕಾಂತತೆ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ.

ಫೆರೀಕಾಂತ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವಿದೆ: $MO \cdot Fe_2O_3$. ಇಲ್ಲಿ M ಎಂಬುದು ಸತು, ನಿಕಲ್ ಮುಂತಾದ ಯಾವುದೇ ಲೋಹದ ಪರಮಾಣು. ರಾಸಾಯನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಫೆರಸ್ ಆಮ್ಲದ ಲವಣಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಗೆ ಫೆರೈಟ್‌ಗಳೆಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಈ ಬಗೆಯ ಕಾಂತತೆಗೆ ಫೆರೀಕಾಂತತೆ ಎಂಬ

ಹೆಸರು. ಫೆರ್ರೈಟ್‌ಗಳ ನೀಲ್ ತಾಪ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು: 350° C ಇಂದ 450° C ವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆಂಧರೆ, ಗಣನೀಯ ಕಾಂತತೆ ಇದ್ದರೂ ಅವು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳಲ್ಲ. ಈ ಎರಡು ಲಕ್ಷಣಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಫೆರ್ರೈಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಂತೀಯ ಟೇಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದ ಲೂಯಿ ಫೆಡೆರಿಕೊ ಲೆಲಾಯಿರ್‌ರವರು ಆರ್ಜಂಟೈನೀಯರು. ಆದರೆ, ಅವರ ತಂದೆತಾಯಿಯರು ಫ್ರಾನ್ಸಿಗೆ ಭೇಟಿ ಕೊಟ್ಟ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, 1906ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 6ರಂದು ಅವರು ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಅವರು ಬ್ಯೂನೊಸ್ ಐರ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ 1932ರಲ್ಲಿ ಪದವೀಧರರಾದರು. ತರುವಾಯ ಬ್ಯೂನೊಸ್ ಐರ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನಿತ ಪ್ರೊ. ಹೌಸ್ಸೆಯವರೊಡನೆ ಹತ್ತು ವರ್ಷಕಾಲ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ಕೆಲಕಾಲ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ಫ್ರೆಡರಿಕ್ ಗೌಲ್ಯಾಂಡ್ ಹಾಪ್‌ಕಿನ್ಸ್‌ರವರೊಂದಿಗೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಈಗ ಅವರು ಬ್ಯೂನೊಸ್ ಐರ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ –ಕ್ಯಾಂಪೊಮಾರ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನ-ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸು ಪಿಷ್ಟ (starch) ಮತ್ತು ಗ್ಲೈಕೊಜನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಲೆಲಾಯಿರ್‌ರವರು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಗ್ಲೂಕೋಸ್–1 ಫಾಸ್ಫೇಟು ನೇರವಾಗಿ ಪಾಲಿಮೆರೀಕರಿಸಿ ಗ್ಲೈಕೊಜನ್ ಆಗುವುದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಜೀವಿಯ ದೇಹದ ಹೊರಗೆ, ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬಲ್ಲುದು. ಆದುದರಿಂದ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದ ಒಳಗೂ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಲೇ ಗ್ಲೈಕೊಜನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಹುದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಗ್ಲೂಕೋಸ್–1 ಫಾಸ್ಫೇಟು ಗ್ಲೂಕೋಸಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪಟುತ್ವ ಉಳ್ಳದ್ದು, ನಿಜ. ಆದರೆ ಜೀವಿಯ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಗ್ಲೂಕೋಸು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಪಟುತ್ವ ಉಳ್ಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯವೆಂಬುದು ಲೆಲಾಯಿರ್ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ವ್ಯಕ್ತವಾಯಿತು. ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೈಕೊಜನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತವಾಗುವಾಗ ಗ್ಲೂಕೋಸು ಯುರಿಡೀನ್ ಡೈಫಾಸ್ಫೊ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಮೆರೀಕರಿಸುವುದೆಂದು ಲೆಲಾಯಿರ್ ತೋರಿಸಿದರು. ಯುರಿಡೀನ್ ಬದಲು ಅಡೆನೊಸೀನ್ ಅಥವಾ ಥೈಮಿಡೀನ್ ಆದರೂ ಚಿಂತೆ ಇಲ್ಲವೆಂಬುದು ಅನಂತರದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿತು. ಲೆಲಾಯಿರ್ ರವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ದೊರೆತಿರುವ ಜ್ಞಾನದಿಂದ ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ

ಪ್ರಧಾನ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದು ಬಗೆಹರಿದಂತಾಗಿದೆ. 1950ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಸಮಿತಿಯವರು ವಿಳಂಬ ಮಾಡಿದರೆಂಬುದು ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನೇಕರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಮುಂಚೆ 1967ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಕೊಲಂಬಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದವರು 25000 ಡಾಲರ್‌ಗಳ ಲೋಯಿಸ ಗ್ರಾಸ್ ಹಾರ್‌ವಿಟ್ಸ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಲೆಲಾಯಿರ್‌ರವರಿಗೆ ನೀಡಿ ಅವರನ್ನು ಗೌರವಿಸಿದರು.

ಲೆಲಾಯಿರ್ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ, ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ದುಬಾರಿಯಾದ ಪರಿಷ್ಕೃತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಇಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಲೆಲಾಯಿರ್ ಅವರು ಬ್ಯೂನೊಸ್ ಐರ್ಸ್ ನಗರದ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕಮನೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ವೆಚ್ಚದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಒಂದು ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮಹತ್ವಪೂರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ನಡೆಸಿ ಜಗತ್ತಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಲ್ಲರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದರು.

ಮಿದುಳು ಮತ್ತು ನರವ್ಯೂಹದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ, ಅದರಲ್ಲೂ ನರಗಳ ಚೋದನೆಗಳ ಪ್ರೇಷಣದಲ್ಲಿ (nerve impulse transmission) ಭಾಗ ವಹಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ವರ್ತನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಈ ವರ್ಷದ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಡಾ. ಉಲ್ಫ್ ಸ್ವಾಂಟೆ ಫಾನ್ ಆಯ್ಲರ್‌ರವರು 1905ರ ಫೆಬ್ರವರಿ 7ರಂದು ಸ್ಟಾಕ್‌ಹೋಂನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಕ್ಯಾರೊಲೀನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ 1930ರಲ್ಲಿ ಎಂ.ಡಿ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಅದೇ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಬ್ರಿಟನ್, ಬೆಲ್ಜಿಯಂ ಮತ್ತು ಆರ್ಜೆಂಟೈನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಕಾಲ ಬೇರೆಬೇರೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ತಂದೆ ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ಫಾನ್ ಆಯ್ಲರ್‌ರವರು 1929ರಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು. ಉಲ್ಫ್ ಫಾನ್ ಆಯ್ಲರ್‌ರವರು ಬೇರೆಬೇರೆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರು ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನಿತರೊಡನೆ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಬ್ಬರು ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಸರ್ ಹೆನ್ರಿ ಡೇಲ್; ಇನ್ನೊಬ್ಬರು ಆರ್ಜಂಟೈನದ ಬರ್ನಾಡೊ ಹೌಸ್ಸೆ. ಅವರು ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿನವರೇ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ವಿತರಣೆ ಮಾಡುವವರು. 1953ರಿಂದ ಅವರು ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಸಮಿತಿಗಳ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದಾರೆ. 1966ರಿಂದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದ

ರಿಂದಲೇ ಅವರಿಗೆ ಬಹುಮಾನ ಬರುವುದು ತಡವಾಯಿತೆಂದು ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಅನುವೇದನ ನರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ (sympathetic nervous system), ಅಂದರೆ ಜರೂರು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ನರವ್ಯೂಹದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇಷಕ ವಸ್ತುವಾಗಿ (transmiter substance) ಭಾಗವಹಿಸುವುದು ನಾರ್ ಅಡ್ರೆನಲೀನ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ ಎಂಬುದನ್ನು 1940ರಲ್ಲಿ ಫಾನ್ ಆಯ್ಲರ್‌ರವರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ನಡೆದ ಎಲ್ಲ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೂ ಇದು ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ನರಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ನಾರ್ ಅಡ್ರೆನಲೀನ್ ಹೇಗೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ, ಸೂಕ್ತಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಅನಂತರ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಜೂಲಿಯಸ್ ಆಕ್ಸೆಲ್ರಾಡ್‌ರವರು 1912ರ ಮೇ 30ರಂದು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಅವರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ನಡೆದದ್ದು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಸಿಟಿ ಕಾಲೇಜ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳಲ್ಲಿ. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿ 15 ವರ್ಷಕಾಲ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ 1949ರಲ್ಲಿ ಬೆತೆಸ್ಡ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಹಾರ್ಟ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಸೇರಿದರು. 1955ರಿಂದ ಬೆತೆಸ್ಡ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಮೆಂಟಲ್ ಹೆಲ್ತ್‌ನ ಔಷಧಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿದ್ದಾರೆ. 1955ರಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ 43ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸ್ನೇಹಿತರ ಒತ್ತಾಯದ ಕಾರಣ ಜಾರ್ಜ್ ವಾಷಿಂಗ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ಬಂದು ಪಿಎಚ್.ಡಿ. ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಅವರ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ, ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದರು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಒಂದು ಆಕಸ್ಮಿಕದ ಕಾರಣ ಅವರಿಗೆ ಒಂದು ಕಣ್ಣು ಕುರುಡು.

ಫಾನ್ ಆಯ್ಲರ್‌ರವರು ಪ್ರೇಷಕವಸ್ತುವೆಂದು ಗುರುತಿಸಿದ ನಾರ್ ಅಡ್ರೆನಲೀನ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಹತ್ತಿರ ಸಂಬಂಧಿ ಅಡ್ರೆನಲೀನ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಕೊಕೇನಿನ ಹಾಗೂ ರೆಸರ್ಪೀನ್‌ನಂತಹ ಉಪಶಾಮಕಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರು. ನರಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇಷಕ ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ರೀತಿಯು ವಿವಿಧ ಮದ್ದುಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಹೇಗೆ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಅವರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

ಸರ್ ಬರ್ನಾರ್ಡ್ ಕಾಟ್ಸ್‌ರವರು 1911ರ ಮಾರ್ಚಿ 26ರಂದು ಜರ್ಮನಿಯ ಲೀಪ್‌ಸಿಗ್ ನಗರದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. 1934ರಲ್ಲಿ ಲೀಪ್‌ಸಿಗ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಡಿಗ್ರಿ ಪಡೆದ ತರುವಾಯ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ವಲಸೆ ಹೋದರು. ಅಲ್ಲಿ ಲಂಡನ್ನಿನ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಎ. ವಿ. ಹಿಲ್‌ರವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ನರಚೋದನೆಗಳ ಪ್ರೇಷಣವನ್ನು ಕುರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರು.

1939ರಲ್ಲಿ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ ಸಿಡ್ನಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿದರು. ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ರೇಡಾರ್ ನಿರ್ವಾಹಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ ಪುನಃ ಲಂಡನ್ನಿನ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿದರು. ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಅವರಿಗೆ ಸರ್ ಬಿರುದನ್ನು ನೀಡ ಲಾಯಿತು.

ನರಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅಸಿಟೈಲ್ ಖೋಲೀನ್ ಎಂಬ ಪ್ರೇಷಕ ವಸ್ತು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಕಟ್ಟುಗಳಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದೂ ನರಚೋದನೆಯೊಂದು ಆಗಮಿಸಿ ದಾಗ ಅಂತಹ ಕಟ್ಟು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಸಂಭವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣ ಇರುತ್ತದೆ ಯೆಂದೂ ಅವರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ನರಚೋದನೆಗಳ ಪ್ರೇಷಣದ ಕ್ರಿಯಾ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ.

ನೊಬೆಲ್ ಶಾಂತಿ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆದ ನಾರ್ಮನ್ ಬೊರ್ಲಾಗ್‌ರವರು 1914ರ ಮಾರ್ಚಿ 25ರಂದು ಅಮೆರಿಕದ ಆಯೋವ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಮಿನೆಸೋಟ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ನಡೆಸಿ 1940ರಲ್ಲಿ ಮಾಸ್ಟರ್ ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನೂ ಮರುವರ್ಷ ಸಸ್ಯರೋಗಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಪಿಎಚ್.ಡಿ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನೂ ಪಡೆದರು. ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಕಾಲ ಡುಪಾಂಟ್ ಕಂಪೆನಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಕ್ಕಿದ್ದು ತರುವಾಯ 1944ರಲ್ಲಿ ರಾಕ್‌ಫೆಲರ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನವನ್ನು ಸೇರಿ ಮೆಕ್ಸಿಕೋದಲ್ಲಿನ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ ಮತ್ತು ಗೋಧಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ತೆರಳಿದರು. ಈಗಲೂ ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿ ಅಲ್ಲೇ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಸರ್ಕಾರ, ಫೋರ್ಡ್ ಮತ್ತು ರಾಕ್‌ಫೆಲರ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನಗಳು ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆ ಇವುಗಳ ಜಂಟಿ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಈ ಸಂಸ್ಥೆ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿದೆ.

ಮೆಕ್ಸಿಕೊದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಗೋಧಿ ಗಿಡದೊಡನೆ ಜಪಾನಿನ ಕುಬ್ಜ ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾದ ಹೊಸ ಮಿಶ್ರತಳಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಅವರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಕ್ರಮೇಣ ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಆಫ್ರಿಕ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ಐದಾರು ಸಂಸ್ಥಾನ ಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊಸ ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಈ ಹೊಸ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿ, ರೋಗನಿರೋಧಕತೆ, ಮತ್ತು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೇಯುವ ಗುಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದರು. ಜೊತೆಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಫಲವತ್ಕಾರಕಗಳ ಉಳಿತಾಯ ಸಾಧಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕುಬ್ಜತನವೂ ಇರುವಂಥ ತಳಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು.

1950–60 ದಶಕದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಈ ಹೊಸ ಮಿಶ್ರತಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದನ್ನು ಮೆಕ್ಸಿಕೊದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬಿತ್ತಲಾಯಿತು. 1956ರ

ವೇಳೆಗೆ ಆಹಾರಧಾನ್ಯಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಸ್ವಯಂಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿತು. 1963ರಲ್ಲಿ ಬೊರ್ಲಾಗ್‌ರವರು ಭಾರತ ಮತ್ತು ಪಾಕಿಸ್ತಾನಗಳ ಆಹ್ವಾನದ ಮೇರೆಗೆ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದು 'ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿ'ಯ ಉದ್ಘಾಟನೆಗೆ ನೆರವಾದರು. 1965ರಲ್ಲಿ ಎರಡು ದೇಶಗಳೂ 300 ಟನ್ನಿನಷ್ಟು ಮಿಶ್ರತಳಿ ಬೀಜ ಗಳನ್ನು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಂಡುವು. 1966ರ ಸುಗ್ಗಿಯಿಂದ ಉತ್ತೇಜನಗೊಂಡು, ಭಾರತವು ಮರುವರ್ಷ 18,000 ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಬೀಜವನ್ನೂ ಪಾಕಿಸ್ತಾನವು 42,000 ಟನ್ ಬೀಜವನ್ನೂ ತರಿಸಿಕೊಂಡುವು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ 1965ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಗೋಧಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿ ನೂರಕ್ಕೆ 60ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಬೊರ್ಲಾಗ್‌ರವರ ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿಯ ಫಲ.

ಗೋಧಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಈಗ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳು ಕೈಗೊಂಡಿವೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕ, ಕೀನ್ಯ, ಟರ್ಕಿ, ಟ್ಯೂನೀಷಿಯ, ಈಜಿಪ್ಟ್, ಮೊರಾಕೊ, ಇರಾನ್, ಆಫ್ಘಾನಿಸ್ತಾನ್ ಹಾಗೂ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ ಖಂಡಗಳ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇರಿವೆ.

(ಆಧಾರ : ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳು**)**

ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳ ಶೋಧನೆ

ಪ್ರಾಚೀನ ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೊರೆಗಳಿಗೆ ಫಾರೊಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಫಾರೊಗಳ ಶವ ಗಳನ್ನು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಗಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟಿದ ಪಿರಮಿಡ್ಡುಗಳ ಒಳಗಡೆ ಸಮಾಧಿ ಮಾಡುವುದು ಆಗಿನ ಪದ್ಧತಿಯಾಗಿತ್ತು. ಶವಗಳೊಡನೆ ಬೆಲೆ ಬಾಳುವ ವಸ್ತು ಗಳನ್ನು ಸಮಾಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಡುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಕಳ್ಳರು ಅದನ್ನು ಅಪಹರಿಸುವ ಭೀತಿ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂತಹ ಕಳ್ಳರಿಗೆ ತಪ್ಪು ಸುಳಿವು ಕೊಡುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಪಿರಮಿಡ್ಡುಗಳ ಒಳಗೆ ಉದ್ದವಾದ ಸುರಂಗ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಆ ಸುರಂಗ ಮಾರ್ಗಗಳು ಹುಸಿ ಸಮಾಧಿಮಂದಿರಗಳಿಗೆ ತಲಪುವಂತೆ ಮಾಡು ತ್ತಿದ್ದರು. ನಿಜವಾದ ಸಮಾಧಿ ಮಂದಿರಗಳು ಒಳಗೆ ಎಲ್ಲಿಯೋ ಗುಪ್ತಸ್ಥಳ ಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತಿದ್ದುವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗಿಜಾದಲ್ಲಿರುವ ಚಿಯಾಪ್ಸ್‌ನ ಪಿರಮಿಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಅನೇಕ ಸುರಂಗ ಮಾರ್ಗಗಳೂ ಎರಡು ಹುಸಿ ಸಮಾಧಿಮಂದಿರಗಳೂ ಇವೆ. ಅದರ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವ ಚಿಯಾಪ್ಸ್‌ನ ಮಗ ಚೆಪೆರಾನ್‌ನ ಪಿರಮಿಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅಂತಹ ಕೊಠಡಿಗಳೇ ಇದ್ದಂತೆ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಪಿರಮಿಡ್ಡಿನ ತಳಪಾಯಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಡೆ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೊಠಡಿ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಇತರ ಕೊಠಡಿಗಳೂ ಇರಬಹುದೆಂದೂ ಅವು ಇದು ವರೆಗೂ ಪತ್ತೆಯಾಗಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಅನೇಕರು ಬಹಳ ದಿನಗಳಿಂದಲೂ ಸಂದೇಹಪಡು

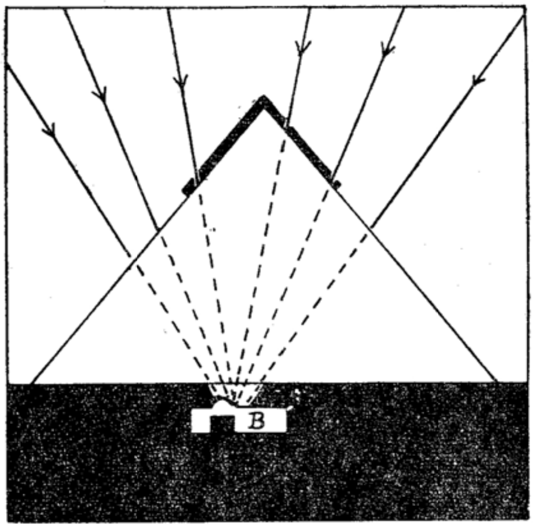
ತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಂದುಗಡೆ ಕ್ಯಾಮರಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪವಾಗಿರುವುದು ಚಿಯಾಪ್ಸ್ ಪಿರಮಿಡ್ಡು. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವುದು ಚಿಪೆರಾನ್ ಪಿರಮಿಡ್ಡು.



ಚಿಪೆರಾನ್ ಪಿರಮಿಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೆ ಪತ್ತೆಯಾಗಿಲ್ಲದ ಕೊಠಡಿಗಳು ಇರಬಹುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಈಗ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳ ನೆರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಶೋಧನೆಯ ತಂಡದ ನಾಯಕರು ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ವಿಜೇತರಾದ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಲೂಯಿಸ್ ಆಲ್ವಾರೆಸ್‌ರವರು.

ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಮ್ಯುಯಾನ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಉಪಪರಮಾಣು ಕಣಗಳು ನೂರಾರು ಅಡಿಗಳ ದಪ್ಪ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನ ಗಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗಬಲ್ಲುವು. ಗಟ್ಟಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಹೋದಷ್ಟೂ ಮ್ಯುಯಾನ್ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಅಂದರೆ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ತಳಪಾಯದ ಕೆಳಗಿರುವ 'ಬೆಲ್ಜೋನಿ ಮಂದಿರ'ವೆಂದು ಕರೆಯುವ ಕೊಠಡಿಯ ಒಂದೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೊಂದು ಮ್ಯುಯಾನ್ ಗ್ರಾಹಕ ಉಪಕರಣವನ್ನಿಟ್ಟು, ಯಾವ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಮ್ಯುಯಾನ್‌ಗಳು ಆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಲಪುವುವೆಂಬುದನ್ನು ಅಳೆದರೆ, ಬೇರೆಬೇರೆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲುಗಟ್ಟಿಗಳ ಮೂಲಕ ಮ್ಯುಯಾನ್‌ಗಳು ಧಾವಿಸಿ ಬರುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದಷ್ಟೆ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪಿರಮಿಡ್ಡಿನ ನಾಲ್ಕು ಹೊರಮೂಲೆಗಳ ಏಣುಗಳ ಬಳಿ ಬಂದು ಬಡಿಯುವ ಮ್ಯುಯಾನ್‌ಗಳು ಒಳಗಿನ ಕೊಠಡಿಯನ್ನು ತಲಪುವ ವೇಳೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಕಲ್ಲಿನ ಮೂಲಕ ತೂರಿ ಬರುವುದರಿಂದ ಆ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಬರುವ ಮ್ಯುಯಾನ್ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು. ಪಿರಮಿಡ್ಡಿನ ನಾಲ್ಕು ಸಮತಲ ಮುಖಗಳಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬಂದು ಬಡಿಯುವ ಮ್ಯುಯಾನ್‌ಗಳು ಒಳಕ್ಕೆ ತಲಪುವ ವೇಳೆಗೆ

ಕಡಮೆ ದೂರ ಧಾವಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಆ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಬರುವ ಮ್ಯುಯಾನ್‌ಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಸರಿ ಎಂಬುದು ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವರ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗೂ ಪಿರಮಿಡ್ಡಿನ ಹೊರ ಆಕಾರ, ಅಳತೆಗಳಿಗೂ ತಾಳೆಬಿದ್ದಿದೆ. ಅಳತೆಗಳು ಎಷ್ಟು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿವೆಯೆಂದರೆ, ಪಿರಮಿಡ್ಡಿನ ಮೇಲ್ತುದಿಯಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಕಡೆಯೂ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಕೆಳಗಿನವರೆಗೂ ಕಂಡುಬರುವ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನ ಹೊರ ಕವಚವೂ (ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರ ನೋಡಿ; **B**: ಬೆಲ್ಜೋನಿ ಮಂದಿರ) ಅವರ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿದೆ. ಈ ಹೊರಕವಚದ ಕೆಳಭಾಗದ ಕಲ್ಲುಗಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಮಧ್ಯಯುಗದ ಜನ



ಕಿತ್ತು ಕೈರೊ ನಗರದ ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಹಾಗೆ ಖಾಲಿಯಾಗಿರುವ ಭಾಗಗಳೂ ಸಹ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿವೆ.

ಮ್ಯುಯಾನ್‌ಗಳ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕೊಠಡಿಗಳೇನಾದರೂ ಇರುವುವಾದರೆ, ಆ ಮೂಲಕ ಹಾದುಬರುವ ಮ್ಯುಯಾನ್ ಸಾಂದ್ರತೆ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಡವೆ? ಇದುವರೆಗಿನ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ಅಂತಹ ಕೊಠಡಿಗಳಾವುವೂ ಪತ್ತೆಯಾಗಿಲ್ಲ. ಇದುವರೆಗೆ ಒಟ್ಟು ಪಿರಮಿಡ್ಡಿನ ಸೇಕಡ 20 ಭಾಗವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ, ಅಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಕೊಠಡಿಗಳಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾಗಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿವೆ.

(ಆಧಾರ: *Chemistry,* ಜುಲೈ–ಆಗಸ್ಟ್ 1970)

ರತ್ನದರ್ಜೆ ವಜ್ರಗಳ ಕೃತಕ ತಯಾರಿಕೆ

ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಷೆನೆಕ್ಟಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜನರಲ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಕಂಪನಿಯ ಸಂಶೋಧನ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಕೇಂದ್ರದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರತ್ನಪಡಿಯಾಗಿ ಬಳಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ವಜ್ರಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. 1955ರಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಕೃತಕ ವಜ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದವರೂ ಇವರೇ; 1958ರಲ್ಲಿ ಕೈಗಾರಿಕೆ ದರ್ಜೆಯ ಕೃತಕ ವಜ್ರಗಳನ್ನು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ತಂದವರೂ ಇವರೇ.

ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪವಾದ ಗ್ರ್ಯಾಫೈಟನ್ನು ಅಧಿಕ ತಾಪ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳಿಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಇವರು ಕೃತಕ ವಜ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಅದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ತಾಪ 10,000°C; ಒತ್ತಡ ಚ.ಸೆಮೀ.ಗೆ 160,000 ಕಿಲೊಗ್ರಾಂ. ಆದರೆ ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿದ ವಜ್ರದ ಹರಳುಗಳು ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕವಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ರತ್ನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಕುಯ್ಯುವ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

ವಜ್ರದ ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಅವರು 1961ರಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಅವು ಒಂದೊಂದೂ ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕ ಹರಳುಗಳ ಸಡಿಲ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿದ್ದು, ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವಿದ್ದುದರಿಂದ ಅವೂ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ಹರಳುಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಬಹುಕಾಲ ಆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು, ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಿಸಲು



ಬಿಟ್ಟರೆ, ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡ ಒಂದೇ ಹರಳಿನ ವಜ್ರ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದನ್ನು ಈಗ ಎಚ್.ಎಂ. ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ ಮತ್ತು ಆರ್.ಎಚ್. ವೆಂಟಾರ್ಫ್‌ರವರು ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಸೂಕ್ತವಾದ ಒಂದು ಲೋಹವನ್ನು ಕೃತಕ ವಜ್ರದ ಪುಡಿಯೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ಅಧಿಕ ತಾಪಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಗುರಿಪಡಿಸಿದರೆ, ಲೋಹವು ದ್ರವಿಸಿ ವಜ್ರದ ಪುಡಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗವನ್ನು ಅದೇ ಒತ್ತಡ, ತಾಪಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ, ತಾಪ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹರಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೀಜವಾಗಿ ಒಂದು ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ವಜ್ರದ ಹರಳನ್ನಿಟ್ಟರೆ, ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹರಿದು, ಆ ಹರಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತವೆ. ಹಲವಾರು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಹರಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದು ಕ್ಯಾರಟ್ಟಿಗಿಂತ (0.2 ಗ್ರಾಂ.) ಹೆಚ್ಚು ತೂಕದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

(ಆಧಾರ: *Science Journal*, ಆಗಸ್ಟ್ 1970)

ಜೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ

ಆನುವಂಶಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಜೀನುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಡಿಎನ್‌ಎ) ಎಂಬುದೂ ನಾಲ್ಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳು ಡಿಎನ್‌ಎ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವ ಅನುಕ್ರಮವೇ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀನಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಎಂಬುದೂ ಈಗ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯವಷ್ಟೆ? ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕವಾದ ಎರಡು ಎಳೆಗಳಿದ್ದು, ಕೋಶ ವಿದಳನವಾಗುವಾಗ ಆ ಎರಡು ಎಳೆಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿ, ಒಂದೊಂದು ಎಳೆಯೂ ತನಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಎಳೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಎರಡು ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಣುಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. 1968ರಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ಯಾನ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆರ್ಥರ್ ಕಾರ್ನ್‌ಬರ್ಗ್ ರವರು ಈ ಬಗೆಯ ದ್ವಿಗುಣಿಕೆಯನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಆಗ ಮಾಡಿದರು. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಜೀನನ್ನು ಅವರು ದ್ವಿಗುಣಿಸಿದರು, ಅಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಕಳೆದ ವರ್ಷದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ಕಾನ್ಸಿನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಹರಗೋವಿಂದ್ ಖೊರಾನಾ ಅವರು ಡಿಎನ್‌ಎ ಘಟಕಗಳಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡು ಅಣುಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಮಾಡಿ ಒಂದು ಜೀನನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ, ಬೇಕಿನಿಸಿದ ಜೀನನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೊರಟರೆ, ಮೊದಲು ಆ ಜೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳ ಅನುಕ್ರಮ ಗೊತ್ತಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯೀಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿನ ಅಲೆನೀನ್ ಸಾಗಣೆ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ (**alanine transfer RNA**)ಯು ಪೂರ್ಣ ರಚನೆಯನ್ನು 1964ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ನೆಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ (ಈಗ ಸಾಕ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನಲ್ಲಿರುವ)

ರಾಬರ್ಟ್ ಹಾಲಿಯವರು ನಿರ್ಣಯಿಸಿದರು. ಈ ಆರ್ ಎನ್ ಎಯಲ್ಲಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳ ಅನುಕ್ರಮ ತಿಳಿದಿರುವುದರಿಂದ, ಅದನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಜೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡು ಅನುಕ್ರಮವನ್ನೂ ತಿಳಿಯಬಹುದಷ್ಟೆ? ಖೊರಾನ



ಅವರು ಅದನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಸಿ ಡಿಎನ್ಎಯ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಒಂಟಿ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದ ಎಳೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಅವಶ್ಯವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದೇ ಸೇರಿಸಿ ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕ ಜೋಡಿ ಎಳೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಡಿಎನ್ಎ ಲಿಗೇಸ್ ಎಂಬ ಎಂಜೈಮಿನ ನೆರವಿನಿಂದ ಈ ಜೋಡಿ ಎಳೆ ತುಂಡುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸೇರಿಸಿ ಪೂರ್ಣ ಜೋಡಿ ಎಳೆ ಡಿಎನ್ಎಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು.

ಹೀಗೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಜೀನು ತನ್ನ ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನೆರವೇರಿಸಬಲ್ಲುದೆ? ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಖೊರಾನಾರವರು ಮುಂದಾದರು. ಆ ಜೀನಿನ ಕೊರತೆ ಇರುವ ಯೀಸ್ಟ್ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಕೃತಕ ಜೀನನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಜೀವಕೋಶವು ಎಂದಿನಂತೆ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಈಗ ಆ ಜೀನನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅಚ್ಚಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅಲೆನೀನ್ ಸಾಗಣೆ ಆರ್ಎನ್ಎಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಅದಾದನಂತರ ಈಗ ಎಷೆರಿಕೀಯ ಕೋಲೈ ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಯ ಒಂದು ಜೀನನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಡಿಎನ್ಎ ತುಂಡುಗಳು ಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ; ಅವುಗಳನ್ನು ಈಗ ಒಂದುಗೂಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ, ಅಷ್ಟೆ. ತಯಾರಿಸಿದ

ಜೀನಿನ ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಆ ಜೀನಿನ ಕೊರತೆ ಇರುವ ಎಷೆರಿಕೀಯ ಕೊಲೈ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧವಾಗಿಟ್ಟು ಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಜೀನು ದೋಷಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಸಿಹಿಮೂತ್ರರೋಗ, ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಮಾನಸಿಕ ವ್ಯಾಧಿಗಳು ಮುಂತಾದವನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಎದುರುನೋಡಲು ಈ ಮಹತ್ಸಾಧನೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆಯಾದರೂ ಕೃತಕ ಜೀನನ್ನು ದೇಹದ ಸರಿಯಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವಾಗ ನಾವು ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡ ಬೇಕಾಗಿದೆ.

(ಆಧಾರ : *Scientific American,* ಜುಲೈ 1970 ಮತ್ತು
Science Journal, ಆಗಸ್ಟ್ 1970)

ಐತಿಹಾಸಿಕ ಕಾಲನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ವಯಸ್ಕ ಮರಗಳ ನೆರವು

ಈಜಿಪ್ಟಿನ ರಾಜಮನೆತನಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ರಾಜರುಗಳ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಐತಿಹಾಸಿಕ ದಾಖಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುವುದರಿಂದ ಆ ರಾಜರುಗಳ ಕಾಲವನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಮಾಡಬಹುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ರಾಜಮನೆತನದ ಕಾಲ ಕ್ರಿ. ಪೂ. 3000 ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್–14 ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸಿದರೆ, ಲೆಕ್ಕ 500 ವರ್ಷ ಗಳಷ್ಟು ಕೊರೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಗಿತಿಹಾಸಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಬಹುದಿನದಿಂದ ಇದೊಂದು ಒಗಟೆಯಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಸಾವಿರ ಮೈಲಿಗಳಾಚೆ ಅಮೆರಿಕದ ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ವಯಸ್ಕ ಮರಗಳು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುವ ಸೂಚನೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ.

ಮಧ್ಯ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ವೈಟ್ ಪರ್ವತಗಳ ಇಳುಕಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಬ್ರಿಸಲ್‌ಕೋನ್ ಪೈನ್ (bristlecone pine) ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ನಿತ್ಯಹಸುರು ಮರಗಳ ಕಾಂಡದಲ್ಲಿ ವರ್ಷೇ ವರ್ಷೇ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಉಂಗುರ ಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ 7000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ರೂಪುಗೊಂಡ ಉಂಗುರ ಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಖಚಿತವಾಗಿ ಕಾಲನಿರ್ಣಯವಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಪದಾರ್ಥವು ಕಾರ್ಬನ್–14 ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಸ್ಯಾನ್ ಡಿಯಾಗೋನಲ್ಲಿನ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಹಾನ್ಸ್ ಇ. ಸ್ಯೂಸ್‌ರವರು ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಪಡೆದಿರುವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕರ ಸಂಗತಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಪದಾರ್ಥ ಹಳೆಯದಾದಷ್ಟೂ ಕಾರ್ಬನ್–14 ವಿಧಾನದಿಂದ ನಿರ್ಣಯಿಸಿದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೊರೆ

ಬೀಳುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂಬುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈಗ ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

(ಆಧಾರ : *Scientific American*, ಜುಲೈ 1970)

ಸ್ವಯಂ ಶಕ್ತಿತ ಗತಿನಿಯಂತ್ರಕ

ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಹೃದ್ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೃದಯದ ಮಿಡಿತವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕಾಗಿಬರುವುದುಂಟು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಗತಿನಿಯಂತ್ರಕ (pace maker) ಎಂಬ ಆರೇಳು ಸೆಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಚಿಕ್ಕ ಉಪಕರಣವೊಂದನ್ನು ಭುಜದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಮದ ಕೆಳಗೆ ಹುದುಗಿಸಿಡುವುದು ರೂಢಿ. ಈ ಉಪಕರಣ ಕ್ಲುಪ್ತವಾಗಿ ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 70 ವಿದ್ಯುಚ್ಚೋದನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ತವಾದ ಒಂದು ರಕ್ತನಾಳದ ಒಳಗೆ ಅದರ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ತೂರಿಸಿರುವ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ತಂತಿಯು ಈ ಚೋದನೆಗಳನ್ನು ಹೃದಯಕ್ಕೆ ತಲಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಪ್ರಚೋದಿತವಾದ ಹೃದಯವು ಕ್ಲುಪ್ತವಾದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಕೋಚನೆಗೊಂಡು ಮಿಡಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಬಗೆಯ ಗತಿನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಬ್ಯಾಟರಿಯು ಸುಮಾರು ಒಂದೂವರೆ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ಅನಂತರ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಮಾಡಿ ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆದು ಅದಕ್ಕೆ ಪುನಃ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಆಗುವ ತೊಂದರೆ ಮತ್ತು ಹಣದ ಖರ್ಚನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಈಗ ಒಂದು ಉಪಾಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಬೆಲ್ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಿ. ಎಲ್. ವೈಟ್‌ರವರು ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹಾಯಕರಾದ ಎಂ. ಆರ್. ರಾಚಿಯವರು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಕಾರ್ನೆಲ್ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕೇಂದ್ರದ ವೈದ್ಯರಾದ ಪಿ. ಜೆ. ಕೆ. ಸ್ಟಾರಿಕ್ ಮತ್ತು ಸಿ. ಡಬ್ಲ್ಯು. ಲಿಲೆಹೈಯವರ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಈ ಹೊಸ ಗತಿನಿಯಂತ್ರಕದಲ್ಲಿ ಪೀಸೊ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ರಕ್ತದ ಒತ್ತಡದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ಗತಿನಿಯಂತ್ರಕವು ನಡೆಯುವಂತೆ ಏರ್ಪಾಟು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬೇಗ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗುವುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ.

(ಆಧಾರ : *Science Journal*, ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1970)

ಕಿತ್ತಳೆ ಸಿಪ್ಪೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ನಿರೋಧಕ ಗುಣ

ಸಿಟ್ರಸ್ ಗುಂಪಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಾದ ಕಿತ್ತಳೆ, ಮೂಸಂಬಿ, ನಿಂಬೆ ಮೊದಲಾದ ಹಣ್ಣುಗಳು ಒಳ್ಳೆಯ ವೈಟಮಿನ್ ಸಿ ಆಕರಗಳೆಂದು ಬಹಳ ದಿನಗಳಿಂದ ಜನಪ್ರಿಯ

ವಾಗಿವೆ. ಈ ಹಣ್ಣುಗಳ ಸಿಪ್ಪೆಯಿಂದ ತೆಗೆಯುವ ಎಣ್ಣೆಗೆ ಈಗ ಒಂದು ಹೊಸ ಉಪಯೋಗ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಅಮೆರಿಕದ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರೋಜರ್ ಡಾಬಾ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರು ಲೀಟರ್ ಒಂದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಿಲೀ. ಕಿತ್ತಲೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಎಣ್ಣೆ ಇರುವಂಥ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸ್ಯಾಲ್ಮೊನೆಲಾ, ಎಷೆರಿಕೀಯ ಕೊಲೈ ಮತ್ತು ಸ್ಟೆಫಿಲೊಕಾಕಸ್ ಆರಿಯಸ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎರಡೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 90ರಿಂದ 100ರಷ್ಟು ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪರಿಣಾಮಕಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಿಟ್ರಸ್ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಬೆರೆಸಿದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯ ರುಚಿ ಬದಲಾವಣೆಯೇನೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದಲೂ ಅದರ ನಸುವಾಸನೆ ಹಿತಕರವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಡದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಲು ಇದು ಒಳ್ಳೆಯ ಮಾರ್ಗವೆನಿಸಬಹುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಗಲುವಂಥ ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತವೆನಿಸೀತು.

ಹಾಲಿಗೆ ಸಿಟ್ರಸ್ ಎಣ್ಣೆ ಬೆರಸಿಯೂ ಮತ್ತು ಬೆರಸದೆಯೂ ಅದನ್ನು 4°C ತಾಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟು ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಿಟ್ರಸ್ ಎಣ್ಣೆ ಹಾಕದಿದ್ದ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ 16 ದಿನಗಳ ತರುವಾಯ ಕೆಟ್ಟ ವಾಸನೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು; 28 ದಿನಗಳ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅದು ಪೂರಾ ಕೆಟ್ಟುಹೋಯಿತು. ಎಣ್ಣೆ ಹಾಕಿದ ಹಾಲಾದರೋ 60 ದಿನವಾದರೂ ಕೆಡದೆ ಹಾಗೇ ಉಳಿದಿತ್ತು.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ 1970)

ಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಪುಟಿಯುವ ಆಕಾಶನೌಕೆ

ಅಮೆರಿಕದ ನ್ಯಾಸಾಕ್ಕೆ (NASA—National Aeronautical and Space Agency) ಸೇರಿದ ಜೆಟ್ ಪ್ರೊಪಲ್ಷನ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿ. ಕ್ಲಾರ್ಕ್‌ರವರು ರೂಪಿಸಿರುವ "ಅಂತರಗ್ರಹ ಬಿಲಿಯರ್ಡ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ"ಯನ್ನು 1973ರಲ್ಲಿ ಶುಕ್ರ-ಬುಧ ಗ್ರಹಗಳ ಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಹಾರಿಸಲಿರುವ ಮ್ಯಾರಿನರ್ ಆಕಾಶನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. 1973ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್–ನವೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಾರಿಸುವ ಈ ನೌಕೆ 1974ರ ಫೆಬ್ರವರಿ ವೇಳೆಗೆ ಶುಕ್ರಗ್ರಹವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುವುದು. ಅದರ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ವೇಗಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅದು ಶುಕ್ರನಿಂದ 5300 ಕಿಮೀ. ದೂರಕ್ಕೆ ತಲಪುವ ವೇಳೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಶುಕ್ರನ ಗುರುತ್ವಕ್ಷೇತ್ರವು ಅದರ ಗತಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಬುಧಗ್ರಹದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸುವಂತೆ

ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಆಕಾಶನೌಕೆಯು ಮಾರ್ಚಿಯ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಬುಧನನ್ನು ತಲಪುವುದು.

ಅದೇ ನೌಕೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬುಧಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ಎರಡರಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಅವಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯ ಒಂದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಯೋಜನೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಅನುಕೂಲತೆ ಎಂದರೆ, ಟೆಲಿವಿಷನ್ ಕ್ಯಾಮೆರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎರಡು ಗ್ರಹಗಳ ಶೋಧನೆಯನ್ನೂ ನಡೆಸಬಹುದು.

ಆಕಾಶನೌಕೆಯು ಶುಕ್ರಗ್ರಹಕ್ಕೆ 5300 ಕಿಮೀ. ದೂರದಲ್ಲೇ ಪುಟಿಯ ಬೇಕು. ಬಹಳವೆಂದರೆ, 4000 ಕಿಮೀ. ದೂರದವರೆಗೆ ಹೋಗಬಹುದು. ಅದಕ್ಕೂ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಹೋದರೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಪುಟಿಯುವುದೇ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಾರದು. ಎರಡೂ ಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳು ಅನುಕೂಲವಾಗಿದ್ದರೆ ನೌಕೆಯು ಗ್ರಹದಿಂದ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಪುಟಿಯುತ್ತಲೇ ಮುಂದುವರಿಯುವಂತೆ ಏರ್ಪಾಟು ಮಾಡಬಹುದು.

(ಆಧಾರ: *Science Journal*, ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ 1970)

ಒಂಟಿ ಕಾಂತಧ್ರುವಗಳು

ಕಾಂತತೆಯುಳ್ಳ ಚಿಕ್ಕ ಸೂಜಿಯಾಗಲೀ ದೊಡ್ಡ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಲೀ ಅಯಸ್ಕಾಂತವೆನಿಸಿಕೊಂಡ ಯಾವುದೇ ಆದರೂ, ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಧ್ರುವ, ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣಧ್ರುವ ಇರುವುವೇ ಹೊರತು, ಒಂಟಿ ಧ್ರುವ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬ ಸಂಗತಿ ಹೈಸ್ಕೂಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೆಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತು. ಆದರೆ, ಒಂಟಿ ಧ್ರುವ ಇರುವುದು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಅಸಾಧ್ಯವೇನೂ ಅಲ್ಲವೆಂದು 1931ರಲ್ಲಿ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಿರ್ಯಾಕ್ ಸೂಚಿಸಿದರು. ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಅಸಂಭವವೆಂದು ಕಾಣುವ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಯನ್ನು ಅವರು ಹೀಗೆ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಧನವಿದ್ಯುದಂಶ ಹೊತ್ತ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಕೆಲಕಾಲದ ಮೇಲೆ ಅದು ಪತ್ತೆಯಾಯಿತಷ್ಟೆ? ಆದಕಾರಣ ಒಂಟಿ ಧ್ರುವಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಹಳ ದಿನಗಳಿಂದಲೂ ಹುಡುಕಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಅಧಿಕಶಕ್ತಿಯ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ, ಚಂದ್ರನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಸಾಗರಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ, ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಿದರೂ ಅವು ಪತ್ತೆಯಾಗಿಲ್ಲ.

ಜನರಲ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಕಂಪನಿಯ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕೇಂದ್ರದ ರಾಬರ್ಟ್ ಎಲ್. ಫ್ಲೈಷರ್ ಮತ್ತು ಅವರ ತಂಡದವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಪ್ರಕಾರ, ಒಂಟಿ ಧ್ರುವಗಳೇನಿದ್ದರೂ ಹೊರ ಆಕಾಶದಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಬರಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೆ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಉನ್ನತ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್

ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೂ ವಿಶ್ವಕಿರಣದ ಕಣಗಳಿಗೂ ಆಗುವ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಜನಿಸ ಬಹುದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಬಹು ವೇಗದಿಂದ ಬರುವ ಅವು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಆಳವನ್ನು ತಲಪಿ ಅಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಹೋಗಿರಬೇಕು.

ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಿಂದ ಅವರು 248 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷ ಹಿಂದಿನ ಅಭ್ರಕ, 32 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷ ಹಿಂದಿನ ಒಬ್ಸೀಡಿಯನ್ (ಲಾವಾರಸ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಆದ ಗಾಜು), ಸಾಗರದ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು—ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ (265,000 ಗಾಸ್) ಗುರಿಪಡಿಸಿ, ಹೊರಕ್ಕೆ ಹಾರಿಬರುವ ಧ್ರುವಗಳೇನಾದರೂ ಇದ್ದರೆ ಅವು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಜಾಡನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಂತೆ ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಕಿನ ಹೊದಿಕೆ ತೊಡಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಒಂಟಿ ಧ್ರುವಗಳದ್ದೆಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದಾದ ಜಾಡುಗಳಾವುವೂ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆಯಲಿಲ್ಲ.

ಒಂಟಿ ಧ್ರುವಗಳೇನಾದರೂ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಬಂದು ತಲಪಿರುವುದು ನಿಜವಾಗಿದ್ದರೆ, ಭೂಮಿ ಹುಟ್ಟಿದಂದಿನಿಂದ ಇದುವರೆಗೆ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚದುರಂಗುಲಕ್ಕೆ ಮೂರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಒಂಟಿಧ್ರುವಗಳು ಬಂದು ತಲಪಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಅವರ ತೀರ್ಮಾನ.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ 1970)

ಅಣುಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲತತ್ತ್ವಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ?

ಆನುವಂಶಿಕ ಮಾಹಿತಿಯು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುತ್ತದೆ, ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಅಚ್ಚಿನ ಮೇಲೆ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಹೊತ್ತು ತರುವ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ—ಇದು ಬಹಳ ದಿನಗಳಿಂದಲೂ ಅಣುಜೀವವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿರುವ ನಂಬಿಕೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹೇರಳವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಈ ಡಿಎನ್‌ಎ ——> ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ——> ಪ್ರೋಟೀನು ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹಂತ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತಿರುಗುಮುರುಗು ವರ್ತಿಸಬಹುದೇ ಎಂಬ ಸಂದೇಹವನ್ನು ಆರೇಳು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ವಿಸ್ಕಾನ್ಸಿನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಹೊವರ್ಡ್ ಎಂ. ಟೆಮಿನ್‌ರವರು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದರು. ಅವರ ಸಂದೇಹಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಇದು: ಕೆಲವು ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆನುವಂಶಿಕ ಮಾಹಿತಿ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯಲ್ಲೇ ಇರಬೇಕಷ್ಟೆ? ಈ ವೈರಸ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣ ಕ್ರಮ ಹೇಗೆ? ಈ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ದ್ವಿಗುಣಿತವಾಗಬಲ್ಲುದು, ಆದರೆ ತನ್ನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಡಿಎನ್‌ಎಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸು

ವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಟೆಮಿನ್‌ರವರಿಗೆ ಈ ವಾದ ಹಿಡಿಸಲಿಲ್ಲ. ವೈರಸ್ಸಿನ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯು ಆರೋಗ್ಯಕರವಾಗಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಿ, ತರುವಾಯ ತನ್ನ ಸುಳಿವೇ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಕಣ್ಮರೆಯಾದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಪುನಃ ವೈರಸು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯು ತನ್ನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಡಿಎನ್‌ಎಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ಅದನ್ನು ಜೀವಕೋಶದ ಡಿಎನ್‌ಎಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಬಿಡಬಹುದು ಎಂಬುದು ಅವರ ಸಂದೇಹವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಆಗ ಅವರ ವಾದಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿಕೊಡುವ ಪುರಾವೆಗಳಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಯಾರೂ ಅವರ ವಾದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಕೊಡಲಿಲ್ಲ.

ಈಗ ನೇಚರ್ *(Nature)* ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಟೆಮಿನ್ ಮತ್ತು ಸಟೋಷಿ ಮಿಸುಟಾನಿಯವರು ಬರೆದದ್ದು. ಇನ್ನೊಂದು ಮೆಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯ ಡೇವಿಡ್ ಬಾಲ್ಟಿಮೋರ್‌ರವರು ಬರೆದದ್ದು. ಕೋಳಿಯಲ್ಲಿ ಗೆಡ್ಡೆ ಬರಿಸುವ ರೌಸ್ ಸಾರ್ಕೋಮ ವೈರಸ್ ತಗುಲಿದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯಿಂದ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲ ಒಂದು ಎಂಜೈಮನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿರುವುದಾಗಿ ಎರಡು ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳೂ ವರದಿಮಾಡಿವೆ. ಹಾಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಡಿಎನ್‌ಎಯು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಅನುವಾದದಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ ಎಂದು ಟೆಮಿನ್ ಮತ್ತು ಮಿಸುಟಾನಿಯವರು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಇಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಲೂಕೀಮಿಯಾ ರೋಗ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ರೌಷೆರ್ ಲೂಕೀಮಿಯಾ ವೈರಸ್ ತಗುಲಿದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಂತಹ ಎಂಜೈಮನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರುವುದಾಗಿ ಬಾಲ್ಟಿಮೋರ್ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ತರುವಾಯ, ಇಲಿನಾಯ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸಾಲ್ ಸ್ಪೀಗೆಲ್‌ಮಾನ್‌ರವರು ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಿದ್ದಾರಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಆರು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಹೊಸ ಎಂಜೈಮನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿರುವುದಾಗಿ ವರದಿಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ವರದಿಗಳೂ ಟೆಮಿನ್‌ರವರ ವಾದಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿಕೊಡುತ್ತವೆ.

(ಆಧಾರ: *Scientific American,* ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1970,
Science Journal, ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1970)

ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದೆ ?

ಅಪೊಲೊ–11ರ ಯಾತ್ರಿಗಳು ಆಕಾಶನೌಕೆಯಲ್ಲಿನ ಕತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ಸೂಜಿಮೊನೆಯ ಗಾತ್ರದ ಮಿಣಕುಗಳನ್ನು ಕಂಡ ಅನುಭವವಾಯಿತೆಂದು ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ವಿಚಿತ್ರವೇನೆಂದರೆ, ಕಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಾಗಲೂ ಅವು ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದ್ದುವಂತೆ! ಅದು ಕೇವಲ ದೃಷ್ಟಿಭ್ರಮೆಯೆಂದು ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಡೆಗಣಿಸಿದರು.

ಆದರೆ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಬೇರೆ. ಆ ಮಿಣುಕುಗಳ ದರ ನಿಮಿಷಕ್ಕೊಂದು. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಇದು ತಾಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆ ಗುಂಪಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ವಾದದ ಪ್ರಕಾರ ವಿಶ್ವಕಿರಣದ ಅಧಿಕವೇಗದ ಕಣಗಳು (ಬಹುತೇಕ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು) ಕಣ್ಣುರೆಪ್ಪೆ, ಗುಡ್ಡೆ, ಒಳಗಿನ ದ್ರವ, ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ತೂರಿಕೊಂಡುಹೋಗಿ ರೆಟೀನಕ್ಕೆ ತಾಕಿ ಈ ಸಂವೇದನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಪೊಲೊ–12 ಮತ್ತು ಅಪೊಲೊ–13ರ ಯಾತ್ರಿಗಳೂ ಈ ಮಿಣುಕುಗಳನ್ನು ಕಂಡುದಾಗಿ ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದರಿಂದ ಈ ವಾದಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಥನೆ ದೊರೆತಿದೆ.

ದೀರ್ಘಕಾಲ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಗುರಿಯಾಗುವ ಕಣ್ಣಿನ ರೆಟೀನಕ್ಕೆ ಅಪಾಯವೇನಾದರೂ ಉಂಟೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇನ್ನೂ ನಿರ್ಣಯಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

(ಆಧಾರ.: ***Chemistry,*** ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1970)

ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯ ಹಾರ್ಮೋನು

ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳಿವೆ. ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದುಕೊಂಡು ಶರೀರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ನೆರವು ನೀಡುವ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯವು ಇದುವರೆಗೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದುವು: ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು, ಜಿಬ್ಬೆರಿಲಿನ್‌ಗಳು, ಸೈಟೊಕಿನಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಆಬ್ಸಿಸಿನ್‌ಗಳು. ಈಚೆಗೆ ಅಮೆರಿಕದ ಬೆಲ್ಟ್ಸ್‌ವಿಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯವಸಾಯ ಇಲಾಖೆಯ ಸಂಶೋಧನ ವಿಭಾಗದವರು ಐದನೆ ಬಗೆಯ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬ್ರ್ಯಾಸಿನ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆದಿರುವ ಈ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು ಸಸ್ಯದ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿದಳನಗಳಿಗೆ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಬ್ರ್ಯಾಸಿಕ ಕುಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ (ಸಾಸಿವೆ, ಕೋಸು, ಟರ್ನಿಪ್, ಇವುಗಳ ಬಳಗದ) ಗಿಡಗಳ ಪರಾಗಗಳಿಂದ ಈ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳನ್ನು ಪಡೆದದ್ದರಿಂದ ಅವಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇತರ ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಇರುವುವಾದರೂ ಅವನ್ನು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬ್ರ್ಯಾಸಿಕ ಕುಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ರೇಪ್ ಗಿಡದ (ಎಣ್ಣೆ ಬೀಜಕ್ಕಾಗಿ ಬೆಳೆಸುವ ಒಂದು ಗಿಡ) ಪರಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಪೌಂಡಿಗೆ 0·1 ಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಬ್ರ್ಯಾಸಿನ್ ದೊರೆಯುವುದರಿಂದ ಅವನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಕರದಿಂದ ವಾಣಿಜ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು ಎಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

(ಆಧಾರ : ***Scientific American,*** ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1970)

ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಸುದ್ದಿ

ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ (Indian National Science Academy) ಯ ಈಗಿನ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಲಿಯ (Council of Scientific and Industrial Research) ಪ್ರಧಾನ ನಿರ್ದೇಶಕ ಡಾ. ಆತ್ಮಾರಾಂ ಅವರು ಈ ತಿಂಗಳು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ವಾರ್ಷಿಕ ಅಧಿವೇಶನದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಪದವಿಯಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾಗಲಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಡಾ. ಬಿ. ಆರ್. ಶೇಷಾಚಾರ್ ಅವರನ್ನು ಸರ್ವಾನುಮತದಿಂದ ಚುನಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಡಾ. ಶೇಷಾಚಾರ್ ಅವರು ಕನ್ನಡಿಗರು; ಹಿಂದೆ ಬಹುಕಾಲ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದು, ಸುಮಾರು 15 ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ಹೋದರು.

ರಕ್ಷಣಾಸಚಿವರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಲಹೆಗಾರರಾದ ಡಾ. ಬಿ. ಡಿ. ನಾಗ್ ಚೌಧುರಿ ಮತ್ತು ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಎಮೆರಿಟಸ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಡಾ. ಟಿ. ಆರ್. ಶೇಷಾದ್ರಿಯವರನ್ನು ಉಪಾಧ್ಯಕ್ಷರುಗಳನ್ನಾಗಿ ಚುನಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ದೆಹಲಿಯ ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಿಯವರು ಕೋಶಾಧಿಕಾರಿಗಳಾಗುವರು. ದೆಹಲಿಯ ಡಾ. ಎಂ. ಎಸ್. ಸ್ವಾಮಿನಾಥನ್ ಮತ್ತು ಡಾ. ವಿ. ಜಿ. ಭಿಡೆರವರು ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳಾಗುವರು ಹಾಗೂ ದೆಹಲಿಯ ಪ್ರೊ. ಎ. ಜಿ. ಝಿಂಗ್ರಾಂ ಅವರು ವಿದೇಶೀ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳಾಗುವರು.

ಈಚೆಗೆ ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ 1971ರ ಮೇಘನಾಥ್ ಸಹಾ ಪದಕವನ್ನು ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಡಾ. ಟಿ. ಆರ್. ಶೇಷಾದ್ರಿಯವರಿಗೂ ಸುಂದರಲಾಲ್ ಹೋರಾ ಪದಕವನ್ನು ಬೊಂಬಾಯಿಯ ಖ್ಯಾತ ಪಕ್ಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಸಲೀಂ ಆಲಿಯವರಿಗೂ ಬಿ. ಎನ್. ಛೋಪ್ರಾ ಉಪನ್ಯಾಸಕತ್ವವನ್ನು ಭಾರತದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಲಿಯ ಪ್ರಧಾನ ನಿರ್ದೇಶಕ ಪ್ರೊ. ಪಿ. ಎನ್. ವಾಹಿ ಅವರಿಗೂ ನೀಡತಕ್ಕುದೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಯಿತು. 1970ರ ಚಂದ್ರಕಲಾ ಹೋರಾ ಪದಕವನ್ನು ಗೋವಾದಲ್ಲಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಾಗರ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡಾ. ಎನ್. ಕೆ. ಪಣಿಕ್ಕರ್ ರವರಿಗೆ ನೀಡತಕ್ಕುದೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಯಿತು.

(ಆಧಾರ: *University News,* ನವೆಂಬರ್, 1970)

—ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಪುಸ್ತಕಲೋಕ

ರೇಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು; ಲೇಖಕರು: ಶ್ರೀ ಯು. ಎಲ್. ಆಚಾರ್ಯ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-6, 1969; ಪುಟಗಳು: viii + 164; ಬೆಲೆ: ಸಾದಾ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 4, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 5.

ಮಾತೃಭಾಷೆಯೇ ಶಿಕ್ಷಣಮಾಧ್ಯಮವಾಗಬೇಕೆನ್ನುವ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಆಯಾ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವು ಬೆಳೆಯುವುದು ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸರ್ಕಾರ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳ ರಚನೆಗೆ ತುಂಬಾ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿವೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಸಾರಾಂಗ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಹು ಮೆಚ್ಚುಗೆಯ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ವಹಿಸಿವೆ. ಗ್ರಂಥಕರ್ತರೇ ಹೇಳಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯು 1966ರಲ್ಲಿ ಮದ್ರಾಸು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕಾಗಿ ಬರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಅದು ಅಲ್ಲಿ ಕಾರಣಾಂತರ ಪ್ರಕಾಶನ ಪಡೆಯಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಸಾರಾಂಗವು ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಮುಂದೆ ಬಂದುದರಿಂದ ರಾಷ್ಟ್ರಕವಿ ಕುವೆಂಪುರವರ ಮುನ್ನುಡಿಯೊಂದಿಗೆ "ರೇಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು" ಎಂಬ ಈ ಪುಸ್ತಕವು 1969ರಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿತವಾಯಿತು.

ವಸ್ತುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಚನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವ ವಿಷಯಗಳಿವು: ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ 92 ಧಾತುಗಳವೆ; ಕೃತಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವ ಧಾತುಗಳೂ ಸೇರಿದರೆ ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 105 ಆಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಧಾತುವೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಈ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಒಂದು ರಚನೆಯಿದೆ. ಇದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಪಡೆದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯವು ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಪಡೆದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೂ ಇವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯದ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೊತ್ತವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮ. ಅಂದರೆ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್-ತಟಸ್ಥ ಕಣ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಜಡಾಂಶವು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯದಲ್ಲಿಯೇ ಇದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯವು ಪ್ರೋಟಾನು (ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ) ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನು (ವಿದ್ಯುತ್-ತಟಸ್ಥ ಕಣ) ಗಳೆಂಬ ಮೂಲ ಕಣಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯದ ಹೊರ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಗೆ ಸಮ. ಧಾತುವಿನ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ

ದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಇದ್ದು, ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಜಡಾಂಶ ಮಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಇಂತಹ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಐಸೋಟೋಪುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಕೃತಕ ಧಾತು ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಐಸೋಟೋಪುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಅಸ್ಥಿರ ಐಸೋಟೋಪುಗಳನ್ನೇ ರೇಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವುದು. ಕಳೆದ ಮೂರು ದಶಕಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ರೇಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಜೀವನದ ಏಳಿಗೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಮೇಲಿನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ 12 ಅಧ್ಯಾಯಗಳೂ ಮತ್ತು 2 ಪರಿಶಿಷ್ಟಗಳೂ ಇವೆ. ವಸ್ತುಗಳ ರಚನೆ, ಅಣು ಪರಮಾಣುಗಳು, ಪರಮಾಣು ರಚನೆ, ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯೇಕೀಕರಣ, ಅಂಕಿ ಧಾತುಗಳಾಗಿ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು, ಕೃಷಿಕಾರ್ಯ, ಉದ್ಯಮ, ವೈದ್ಯಕೀಯ ಮತ್ತು ಇತರ ಉದ್ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ರೇಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು ನೆರವಾಗಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರಿಗೆ ವಿಚಾರ ಮುಂದಟ್ಟಾಗಬಹುದೆಂಬ ಆಸೆಯಿಂದ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಶ್ರೀ ಯು. ಎಲ್. ಆಚಾರ್ಯರು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ನುರಿತ ಲೇಖಕರು. ಇವರ ಶೈಲಿಯು ಸರಳವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅವರು ನಿತ್ಯ ಬಳಕೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪದಗಳನ್ನೇ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ರೇಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ಬರೆದಿರುವ ಮೊದಲನೆ ಪುಸ್ತಕವಿದು. ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯ ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲದವರಿಗೂ ರೇಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಈ ಪುಸ್ತಕವು ತುಂಬ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಲೇಖಕರು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಿಲ್ಲವೆಂಬುದೂ ಮತ್ತು ವಿಷಯ ನಿಖರತೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಮನವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿಲ್ಲವೆಂಬುದೂ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ: 22ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ "ಗಾಮ ಕಿರಣಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಪ್ರಬಲ x–ಕಿರಣಗಳು" ಎಂದಿದೆ. ಪ್ರಬಲ x–ಕಿರಣಗಳ ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲ ಗಾಮ ಕಿರಣಗಳ ತರಂಗಾಂತರವು ಒಂದೇ ಆದರೂ, ಅವುಗಳ ಉತ್ಪಾದನಾವಿಧಾನಗಳು ಬೇರೆಯಾದುದರಿಂದ ಪ್ರಬಲ x–ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಗಾಮ ಕಿರಣಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಪುಟ 23–24ರಲ್ಲಿ ರುದರ್ಫರ್ಡ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗದ ವಿವರಣೆಯು ಸರಿಯಾಗಿಲ್ಲ; ಚಿತ್ರಕ್ಕೂ ವಿವರಣೆಗೂ ಸಾಮ್ಯವಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರವೂ ಸರಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆಯೇ ಮುಂದೆ 25ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ ಥಾಮ್ಸನ್‌ರವರ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅಂತರ್ರಚನೆಯ ವಿವರಣೆಯು ತುಂಬಾ ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದೆ. 32ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ "ಈ ಕಣದ (ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ) ತ್ರಿಜ್ಯವು

10^{-13} ಸೆಮೀ." ಎಂದಿದೆ. ಇದು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಾದದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ ತ್ರಿಜ್ಯವೆಂದು ಹೇಳಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕಾನಿಕದ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ತಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ. ಪುಟ 33ರಲ್ಲಿ "ಇನ್ನು ಇಲ್ಲಿನ (ಬೀಜದ) ಕಣಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಚಿಕ್ಕವು" ಎಂದಿದೆ; ಬೀಜದ ಕಣಗಳಾದ ಪ್ರೋಟಾನು ಅಥವಾ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ತ್ರಿಜ್ಯವು ಸುಮಾರು 14×10^{-13} ಸೆಮೀ. ಇರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಈ ಹೇಳಿಕೆಯು ಸರಿಯಲ್ಲ ವೆಂಬುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. 36ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ "ಹೀಲಿಯಂನಲ್ಲೂ $_2He^3$, $_2He^4$, $_2He^5$ ಎಂಬ ಮೂರು ಸಮಸ್ಥಾನೀಯಗಳಿವೆ" ಎಂದಿದೆ. $_2He^5$ ಐಸೋಟೋಪು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲೂ ಇಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿಯೂ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಮುಂದೆ 77ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಗೀಗರ್ ಗಣಕವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ "ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸೀಳಲ್ಪಟ್ಟು ಅವುಗಳ ನೇರಾದ ಪ್ರವಾಹವೊಂದು" ಎಂದಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ 'ಸೀಳಲ್ಪಟ್ಟು' ಎಂಬ ಪದದ ಬಳಕೆಯು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ. ಪುಟ 78ರಲ್ಲಿ ಗೀಗರ್ ಮುಲ್ಲರ್ ಮಾಪಕವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ "ಪ್ರತಿ ಕಣವೂ ತನಗನುಗುಣವಾದ ಕಿಟಕಿಟ ಸದ್ದನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ" ಎಂದಿದೆ; ಪ್ರತಿ ಕಣವೂ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಕಿಟಕಿಟ ಸದ್ದನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ! 79ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ "ಪರಮಾಣು ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗವೆಂಬುದು ಇದೀಗ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿಲ್ಲ" ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆಯು ಅಪ್ರಸ್ತುತವೆನಿಸುತ್ತದೆ. 80ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ "ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವಾದ ಯುರೇನಿಯಂ ಬೀಜದ ಗಾತ್ರವು ಅತ್ಯಂತ ಹಗುರವಾದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬೀಜ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಹೀಗಿದ್ದು ಭಾರಗೊಂಡಂತೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಘನ ಸೆಮೀ.ಗೆ 10^4 ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ" ಎಂದಿದೆ. ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? $_{92}U^{238}$ ಐಸೋಟೋಪು $_1H^1$ ಐಸೋಟೋಪಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು 238ರಷ್ಟು ಭಾರವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು 238ರಷ್ಟು ಗಾತ್ರವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಒಂದೇ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ (10^{14} ಗ್ರಾಂ/ಘಸೆಮೀ.). ಹಾಗೆಯೇ ಮುಂದೆ ಅದೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ "........ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಅಧಿಕತರವಾದಂತೆ ಬೀಜವು ಅಸ್ಥಿರವೂ ಆಗುವುದು. ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದೆಡೆಯಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಬೀಜಗಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ತಂತಮ್ಮಲ್ಲಿಂದ ಆಲ್ಫ-ಕಣ ಮತ್ತು ಗಾಮ ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ, ಇಲ್ಲವೇ ಬೀಟ ಕಣ ಮತ್ತು ಗಾಮ ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ಹೊರತಳ್ಳುತ್ತವೆ" ಎಂದಿದೆ; ಜಡಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆ Aಯು 40ಕ್ಕೆ ಮೀರಿದ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಿರವಾದ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಬರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಲೇಖಕರ ಹೇಳಿಕೆಯು ಎಷ್ಟು ಹಗುರವಾದುದೆಂಬುದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಪುಟ 84ರಲ್ಲಿ "ರೇ ಸೋಡಿಯಂ ಅಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದು

ತನ್ನ ಗರ್ಭದಿಂದ 2 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೂ, ಗಾಮ ಕಿರಣವನ್ನೂ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ" ಎಂದಿದೆ; ವಾಸ್ತವಿಕವಾಗಿ ರೇ ಸೋಡಿಯಂ^{24}ರ ಕ್ಷಯದಿಂದ ಮಾಗ್ನೀಸಿಯಂ^{24} ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಮಾತ್ರ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಬೀಟ ಕ್ಷಯದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಮಾಗ್ನೀಸಿಯಂ^{24} ಭೂಹಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲದೆ, 4·14 MeV ಅಥವ 1·38 MeVಯ ಶಕ್ತಿಯ ಹಂತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂನ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರಗಳಿಂದ ಗಾಮಕಿರಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಹೊಂದಿರಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಶಕ್ತಿಯು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ^{24}ರ ಶಕ್ತಿಹಂತವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಇದೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ "ರೇಡಿಯೊ $_{11}$ಸೋಡಿಯಂ^{24} $\longrightarrow$ $_{12}$ಮಾಗ್ನೀಸಿಯಂ^{24} + ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ + ಗಾಮ ಕಿರಣ" ಎಂದಿದೆ; ಇದು "$_{11}$ಸೋಡಿಯಂ^{24} $\rightarrow$ $_{12}$" ಮಾಗ್ನೀಸಿಯಂ^{24} + ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್

↓

$_{12}$ಮಾಗ್ನೀಸಿಯಂ^{24} + ಗಾಮ ಕಿರಣ"

ಎಂದಿರಬೇಕಾಗಿತ್ತು. 121ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ "........ 207, 208 ತೂಕಗಳ ಸಮಸ್ಥಾನೀಯಗಳು (ಸೀಸ 207, ಸೀಸ 208) ವಿಕಿರಣ ಕಾರಕಗಳು" ಎಂದಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಸೀಸ–207, ಸೀಸ–208 ಸ್ಥಿರವಾದ ಐಸೋಟೋಪುಗಳೆಂಬುದನ್ನು ಲೇಖಕರು ಗಮನಿಸಿದ ಹಾಗೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ.

ಪುಸ್ತಕದ ಎಲ್ಲೆಡೆಯಲ್ಲೂ ರೋಮನ್ ಲಿಪಿಯನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಹಾಗೆಯೇ ಐಸೋಟೋಪು, ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮುಂತಾದ ಪದಗಳನ್ನೇ ಬಳಸಬಹುದಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ಪದಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಥಾನೀಯ, ಜಲಜನಕ ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನೂ ಲೇಖಕರು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದೆಡೆ $_1H^1$, $_3Li^6$ ಎಂದು ಬರೆದರೆ, ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ $_1$ಜ^1, $_3$ಲಿ^{6} ಎಂದೂ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚಿನ ದೋಷಗಳೂ ಇವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ವಿಷಾದದಿಂದ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಕೆಲವೆಡೆ ಒಂದೆರಡು ವಾಕ್ಯಗಳೇ ಮುದ್ರಿತವಾಗಿಲ್ಲ: ಪುಟ 32ರಲ್ಲಿ "ಇದು ಈ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಥಲ್ಲೇ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಂಭಾವ್ಯತೆ (Probability)ಯ ಗಣಿತ" ಎಂದು ಮಾತ್ರ ಮುದ್ರಿತವಾಗಿದೆ. ಪುಟ 50–51ರಲ್ಲಿ "1932ರಲ್ಲಿ ಚ್ಯಾಡ್‌ವಿಕ್ ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ತೆಗೆದನು. ಇದು ಕರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ $_{15}$ರಂಜಕ^{30} $\longrightarrow$ $_{+1}e^0$ + $_{14}$ಸಿಲಿಕಾನ್^{30} ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು." ಪುಟ 51–52ರಲ್ಲಿ "ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ^{26} $\rightarrow$ $_{12}$ಮೆಗ್ನೇಸಿಯಮ್^{26} + $_1$ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್^{0} ಮುಂದೆ ತಾನು ಪ್ರೋಟಾನಿನಷ್ಟೇ ತೂಕವುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥ ಕಣ" ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಅರ್ಥ ಹೀನವಾಗಿ ತೋರುತ್ತವೆ. ಪುಟ 47ರಲ್ಲಿ "ಪರಮಾಣುಗಳ ವ್ಯಾಸ 10^{-12} ಸೆಮೀ." ಎಂದು ಅಚ್ಚಾಗಿದೆ.

ಕೋಬಾಲ್ಟ್-60ರ ಅರ್ಧಾಯುಸ್ಸು 55 ವರ್ಷವೆಂದು ಒಂದೆಡೆ ಮುದ್ರಿತವಾದರೆ ಇನ್ನೊಂಡೆದೆ 5¼ ವರ್ಷಗಳೆಂದು ಅಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ದೋಷಗಳಿವೆ.

ಡಾ. ಬಿ. ಸಂಜೀವಯ್ಯ

ನೂತನ ಮುದ್ರಣ ವಿಧಾನಗಳು, ಮೈಸೂರು ವಿವಿ. ಗೃಹಸರಸ್ವತೀ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ-4 ; ಲೇಖಕರು : ಶ್ರೀ ಬಿ. ಪಿ. ಮಲ್ಲರಾಜ ಅರಸು ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ; ಮೈಸೂರು-6, 1970 ; ಪುಟಗಳು : ಕ್ರೌನ್ ಅಷ್ಟದಳ xxvi+130 ; ಬೆಲೆ : ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 2–50, ಉತ್ತಮಪ್ರತಿ : ರೂ. 4–00.

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿರುವ ಗೃಹಸರಸ್ವತಿ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆಯ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಪುಷ್ಪವಾಗಿದೆ. ಡಾ. ಕು. ವೆಂ. ಪುಟ್ಟಪ್ಪನವರು ಮುನ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಈ ಮಾಲೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕಲಾವಿಭಾಗದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಂಗ್ಲಭಾಷೆಯ ವಿಶೇಷ ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲದವರಿಗೆ ತಿಳಿಗನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆ. ನಾಲ್ಕೈದು ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಣ ತಂತ್ರವು ಅಚ್ಚುಮೊಳೆಯ ಕೈಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ, ಅನಂತರ ಶಿಲಾಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಅನುವಾಗಿ, ಫೋಟೊ ಆಫ್‌ಸೆಟ್, ಫ್ರೋಟೋಗ್ರೇವಿಯರ್ ಮುಂತಾದ ವಿಧಾನಗಳು ಉಗಮವಾಗಿವೆ. ಈ ನೂತನ ವಿಧಾನಗಳ ಇತಿಹಾಸ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ತಮ್ಮ ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಮುದ್ರಣ ಕಲೆಯ ಸ್ವದೇಶ ಮತ್ತು ವಿದೇಶಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಈಗಾಗಲೇ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ "ಮುದ್ರಣ ಕಲೆ", "ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ ರಟ್ಟು ಕಟ್ಟುವ ಕಲೆ" ಮತ್ತು "ಅಚ್ಚುಮೊಳೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಯಂತ್ರಗಳು" ಎಂಬ ಮೂರು ಕಿರುಹೊತ್ತಿಗೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಗನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಕನ್ನಡಾಭಿಮಾನಗಳ ಮೆಚ್ಚುಗೆಗೆ ಪಾತ್ರರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಮುದ್ರಣ ಕಲೆಯ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮೂರು ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ವಿವರಿಸಿ ಉಬ್ಬುಚಿತ್ರ ಮುದ್ರಣವು ವಿಶೇಷತಃ ಯಾಂತ್ರಿಕ ತತ್ವ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಾಗಿಯೂ, ಸಮತಲ ವಸ್ತು ಮುದ್ರಣ ಮತ್ತು ಇಳಿಕೆತ್ತನೆಯ ಮುದ್ರಣಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ತತ್ವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಾಗಿಯೂ ತಿಳಿಸಿ, ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ತತ್ವವು ಮುದ್ರಣ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಛಾಯಾಗ್ರಾಹಿ ಯಂತ್ರಗಳು ಆಧಾರಸ್ಥಂಬವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಕೊಟ್ಟಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಛಾಯಾಗ್ರಾಹಿ ತತ್ವದ ಇತಿಹಾಸದ

ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ರೋಟರಿ ಮುದ್ರಣ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನ ದಿಂದಲೂ ಅನೇಕ ವರ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ದ್ದಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ತೆಳುವಾದ ಮುದ್ರಣ ಮಸಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನು, ಈ ಮಸಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಭದ್ರತಾ ಮುದ್ರಣ (Security Printing)ದಿಂದ ಅಂಚೆಚೀಟಿ, ನ್ಯಾಯಾಲಯದ ಶುಲ್ಕಚೀಟಿ, ಛಾಪಾಕಾಗದ, ಬಂಡವಾಳ ಪತ್ರಗಳು, ಖಜಾನೆ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಂಕಿನ ಹುಂಡಿಗಳು, ಚೆಕ್ಕುಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಗದದ ಹಣ ಮುಂತಾದವು ಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಈ ವಿಧದ ಮುದ್ರಣ ರೀತಿಯಿಂದ ಮುದ್ರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿತವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಕಲು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ ವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಮುದ್ರಣ ವಿಧಾನವನ್ನು ರೇಶ್ಮೆಜಾಲರಿ ಮುದ್ರಣ, ಕೊರೆಯಚ್ಚು (ಸ್ಟೆನ್ಸಿಲ್) ಮುದ್ರಣ, ಪರಿಮಳ ಮುದ್ರಣ ಮತ್ತು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ ಘನಾಕೃತಿಯ (Three Dimansional) ಮುದ್ರಣ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಸಹ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಸಮಾನ ಪದಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಿ ಓದುಗರಿಗೆ ಉಪಕಾರ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಶ್ರೀ ಮಲ್ಲರಾಜ ಅರಸ್‌ರವರು ಮುದ್ರಣ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರುವ ತಮ್ಮ ವಿಶಾಲ ಪಾಂಡಿತ್ಯ, ಅನುಭವ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಜಟಿಲತರವಾದ ಮುದ್ರಣ ಕಲೆಯ ವಿಷಯವಾಗಿ ಆಂಗ್ಲಭಾಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಆಧಾರಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ ಸ್ವದೇಶ ಮತ್ತು ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಉಚ್ಚ ಮುದ್ರಣಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಕೆಲಸ ಕೌಶಲ್ಯದಿಂದ ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಗಳನ್ನು ಬರೆದು, ಕನ್ನಡ ಜನಜಂಗುಳಿಯ ಹೆಮ್ಮೆಗೆ ಪಾತ್ರರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಮುದ್ರಣಕಲೆಯಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಎಲ್ಲ ಕನ್ನಡ ಬಾಂಧವ ರಿಗೂ, ಮುದ್ರಣ ಕೆಲಸಗಾರರಿಗೂ ಮತ್ತು ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಣ ವಿಭಾಗದ ಡಿಪ್ಲೊಮಾ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಓದುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಒಳ್ಳೆ ಕಾಗದದಮೇಲೆ ಅಂದವಾಗಿ ಮುದ್ರಿತವಾಗಿದೆ.

ಡಿ. ಎಸ್. ಗುರುಬಸವಪ್ಪ

ಮುದ್ರಣ ಸಮೀಕ್ಷೆ, ಮೈಸೂರು ವಿವಿ. ಗೃಹಸರಸ್ವತೀ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–2 ; ಲೇಖಕರು : ಶ್ರೀ ಎಚ್. ನರಸಣ್ಣ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಸಾರಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು–6, 1970 ; ಪುಟಗಳು : ಕ್ರೌನ್ ಅಷ್ಟದಳ xx+144 ; ಬೆಲೆ : ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 2–50, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 4-00.

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿರುವ ಗೃಹಸರಸ್ವತಿ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆಯ ಎರಡನೆಯ ಪುಸ್ತಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಮಾಲೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಡಾ. ಕು. ವೆಂ. ಪುಟ್ಟಪ್ಪನವರು ಮುನ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕಲಾವಿಭಾಗದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷಾ ವಿಶೇಷ ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲದವರಿಗೆ ತಿಳಿಗನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆ. ಮುದ್ರಣ ಕಲಾವಿಭಾಗವು ಜಟಿಲವೂ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕವೂ ಆದ ವಿಷಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವು ಬೆಳೆದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಮುದ್ರಣ ಕಲೆಯೂ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಿ ಅದರಲ್ಲಿ ನೂತನ ವಿಧಾನಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆ.

ಶ್ರೀ ನರಸಣ್ಣನವರು ಮುದ್ರಣ ಕಲೆಯ ಮುಖ್ಯ ಆದಿ ಭಾಗವಾದ ಅಚ್ಚುಮೊಳೆ ಮುದ್ರಣದ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ವಿಧಾನ, ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದುವ ವಿಧಾನ, ಮುದ್ರಣ ಯಂತ್ರಗಳ ಪರಿಚಯ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗ, ಮುದ್ರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಮಸಿ ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಲೀಲಾಜಾಲವಾದ ಕನ್ನಡ ಬಾಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿ ಕನ್ನಡಾಭಿಮಾನಿಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಉಪಕಾರ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಮುದ್ರಣ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಕಲೆಯನ್ನು ದೇಶಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರೌಢಭಾಷಾ ಜ್ಞಾನವೂ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಆಳವಾದ ಅಭ್ಯಾಸವೂ ಆವಶ್ಯಕವಾಗಿವೆ. ಇವೆರಡನ್ನೂ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಮುದ್ರಣ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿರುವಂತೆ ಗೂಟೆನ್‌ಬರ್ಗ್ ಮಹಾಶಯನು ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ 1444 ರಲ್ಲಿ ಬಿಡಿ ಮೊಳೆಯಿಂದ ಅಚ್ಚು ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನೆಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಮುದ್ರಣ ಕಲೆಯ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ, ಚೀಣಾದೇಶದಲ್ಲಿ ಮರದ ಅಚ್ಚುಪಡಿಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು ಎಂಟು, ಒಂಬತ್ತನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಮುದ್ರಣ ಕಲೆಯು ಆರಂಭವಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಅದು ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಪ್ರಸರಿಸಿರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮುದ್ರಣ ಕಲೆಯು ಪೌರ್ವಾತ್ಯ ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ಮುದ್ರಣ ತಂತ್ರಜ್ಞರ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಇಸವಿಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದಲ್ಲದೆ ಮುದ್ರಣ ಯಂತ್ರಗಳ

ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಮೊದಲು ಮರದ ಕೈ ಮುದ್ರಣ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ತಯಾರಾದ ಪ್ಲೇಟ್ ಎಂಬ ಕಾಲಿನಿಂದ ನಡೆಯಿಸುವ ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ ಯಂತ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆ, ಅನಂತರ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಮುದ್ರಣ ಯಂತ್ರ, ರೋಟರಿ ಮುದ್ರಣ ಯಂತ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮುದ್ರಣ ಫಲಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕೈಯಿಂದ ಅಚ್ಚು ಮೊಳೆಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು, ಅಚ್ಚು ಮೊಳೆಗಳ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಎರಕ ಹೊಯ್ದು ತಯಾರಿಸುವ ಲೈನೋಟೈಪ್ ಇಂಟರ್‌ಟೈಪ್ ಮತ್ತು ಮೋನೋಟೈಪ್ ಯಂತ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು, ಶಿಲಾಮುದ್ರಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು, ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಫೋಟೋ ಕಂಪೋಜಿಂಗ್ ಯಂತ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಇತಿಹಾಸವು ಸ್ವಯಂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಅಧಿಕೃತವಾಗಿಯೂ ಇದೆ.

ಅಚ್ಚು ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿಯೂ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿಯೂ ವಿವರಿಸಿ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನಾನಾ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಯಾವ ಗಾತ್ರದ ಅಚ್ಚು ಮೊಳೆಗಳಿಂದ ಜೋಡಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮುದ್ರಿತ ಪುಸ್ತಕ ಮುಂತಾದುವುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕೊಡುವ ಕರಡುಪ್ರತಿ ತಿದ್ದುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸಹ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ ಇದನ್ನು ಮಾಡುವವರಿಗೆ ಇರಬೇಕಾದ ಅರ್ಹತೆಗಳನ್ನು, ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವವರು ದಕ್ಷರಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳ ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಚಯವುಳ್ಳವರಾಗಿಯೂ ವಿಶೇಷ ಶ್ರದ್ಧೆಯುಳ್ಳವರಾಗಿಯೂ ಇರಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕರಡುಪ್ರತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಲೋಪದೋಷಗಳನ್ನು ತಿದ್ದುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ಚಿಹ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವುಗಳ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಓದುಗರಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಅಚ್ಚು ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಜೋಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು, ಪ್ರತಿಸಾರಿಗೂ ಎರಕ ಹೊಯ್ದು ಜೋಡಿಸುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವರನ್ನೂ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನೂ ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬಿಡಿ ಅಚ್ಚಿನ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಎರಕ ಮಾಡಿ ಜೋಡಿಸುವ ಮೋನೋಟೈಪ್ ಕ್ಯಾಸ್ಟರ್ ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಅವಶ್ಯವಾಗಬೇಕಾದ ಕಾಗದದ ಸುರುಳಿಯು ಒಂದೊಂದು ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಅಕ್ಷರ ಅಥವಾ ತೆರಪುಗಳಿಗೆ ಎರಡು ರಂಧ್ರ ಅಥವಾ ಒಂದು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಕೀಲಿ ಮಣೆ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವಂತೆ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಿಷಯಗಳ ಒಂದೊಂದು ಸಾಲನ್ನೇ ಪಟ್ಟಿಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಎರಕ ಹೊಯ್ಯುವ ಲೈನೋಟೈಪ್ ಮತ್ತು ಇಂಟರ್‌ಟೈಪ್ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಮಹನೀಯರ ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭ

ಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಈ ಯಂತ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಮೇಲ್ಕಂಡ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲದೆ, ಅಚ್ಚಿನ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಎರಕ ಹೊಯ್ಯುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸೀಸ, ತವರ ಮತ್ತು ಆಂಟಿಮನಿ ಲೋಹಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಲೋಹದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಕೈಜೋಡಣೆ ಅಚ್ಚು ಮೊಳೆ ಲೋಹ ಮಿಶ್ರಣ, ಯಂತ್ರ ಜೋಡಣೆ ಲೋಹ ಮಿಶ್ರಣ, ಸ್ಟೀರಿಯೋ ಟೈಪ್ ಎಲಕ್ಟ್ರೋ ಟೈಪ್ ಲೋಹ ಮಿಶ್ರಣಗಳಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಪ್ರತಿ ಲೋಹದ ಸೇಕಡಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಮುದ್ರಣ ವಸ್ತುವನ್ನು ಓದುಗರ ಕೈಯಲ್ಲಿಡುವುದಕ್ಕೆ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಮಸಿ ಇವುಗಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ನಾನಾ ತರಹದ ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ನಾನಾತರಹದ ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳ ಮಸಿಯ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ ನಾನಾ ಬಗೆಯ ಮುದ್ರಣ ಯಂತ್ರಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಚಯ, ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ, ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರುವರಲ್ಲದೆ ಮುದ್ರಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಲೆದೋರಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ತೊಂದರೆಗಳು, ಅವುಗಳ ನಿವಾರಣೋಪಾಯಗಳನ್ನು ಕೈಗನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಗ್ರಂಥಕರ್ತೃ ಶ್ರೀ ನರಸಣ್ಣನವರು ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಸುಲಭ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ, ಓದುಗರಿಗೆ ಅಭಿರುಚಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸುವಂತೆ ಬರೆದು ಕನ್ನಡಾಭಿಮಾನಗಳ ಎದುರಿಗೆ ಇಟ್ಟಿರುವುದೇ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ವಂದನಾರ್ಹರು. ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಶ್ರೀ ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗಲ್ಲದೆ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕ್ರಾಫ್ಟ್ಸ್ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಣ ವಿಷಯವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಮುದ್ರಣ ಕೆಲಸಗಾರರಿಗೂ ಬಹಳ ಉಪಯೋಗವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಒಳ್ಳೆ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಅಂದವಾಗಿ ಮುದ್ರಿತವಾಗಿದೆ.

ಡಿ. ಎಸ್. ಗುರುಬಸವಪ್ಪ

ಕೀಟಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಮೈಸೂರು ವಿವಿ. ಗೃಹ ಸರಸ್ವತೀ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–5 ; ಲೇಖಕರು : ಡಾ. ಎಂ. ಪುಟ್ಟರುದ್ರಯ್ಯ ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು–6, 1970 ; ಪುಟಗಳು : xviii + 140 ; ಬೆಲೆ : ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 2–75, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 4–00.

ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ ಎಪ್ಪತ್ತೈದರಷ್ಟು ಕೀಟಗಳು. ಇತರ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಿಂತ ಮನುಷ್ಯನ ಅತ್ಯಂತ ನಿಕಟ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವುದೂ ಈ ಕೀಟಗಳೇ. ಈ

ಸಂಪರ್ಕ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿರಬಹುದು, ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಹಾನಿಕರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು. ನಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ಬೆರೆತುಹೋಗಿರುವ ಈ ಕೀಟಗಳ ಜೀವನರೀತಿಯನ್ನು ಅರಿಯುವ ಕುತೂಹಲ ಎಲ್ಲರಲ್ಲಿಯೂ ಇರಬೇಕಾದದ್ದು ಸಹಜ. ನಮ್ಮ ಭಾಷೆಯಲ್ಲೇ ಕೀಟಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಕೊಡಬಲ್ಲ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಕೊರತೆ ನಮ್ಮನ್ನು ಬಹುದಿನಗಳಿಂದ ಕಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ದಾಹವನ್ನು ಇಂಗಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿಯೇ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಹೊರಬಿದ್ದಿದೆ. ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಹೆಬ್ಬಾಳದಲ್ಲಿರುವ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಹೆಸರಾಂತ ಕೀಟ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಡಾ. ಪುಟ್ಟರುದ್ರಯ್ಯನವರ ವಿಶಾಲ ಅನುಭವದ ಲೇಖನಿಯಿಂದ ಬಂದಿರಬೇಕಾದರೆ ಈ ಕೊರತೆ ನೀಗಿದಂತೆಯೇ ಎಂದು ಅನೇಕರಿಗೆ ಸಮಾಧಾನ.

ಹೊಸದಾಗಿ ಬರೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಇದ್ದೇ ಇವೆ. ಆದರೂ ಈ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಗ್ರಂಥಾಲಯದಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಕಾದಿರಿಸಲೇ ಬೇಕು. ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ವಿಷಯವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೀಟಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಹೊಸ ವಿಚಾರಗಳು ಅಡಕವಾಗಿವೆ. ನಿತ್ಯವೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕನ್ನಡದ ಪರ್ಯಾಯ ಪದಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಕಡೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾದ ಚಿತ್ರಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕವು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿದೆ.

ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗದಿರುವುದೇ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೊರತೆ. ಇದು ಆಗಿದ್ದರೆ ಅನೇಕ ಏರುಪೇರುಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದಿತ್ತು. ಕೀಟಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಪಟ್ಟಿಯೊಡನೆ ಪುಸ್ತಕ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದ್ದರೆ ಬಹಳ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಕೈಟಿನ್‌ನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಹೊರಕವಚ ಹಾಗೂ ನಾಳಕ್ರಮದ ಉಸಿರಾಟ—ಈ ಎರಡೂ ವಿಷಯಗಳು ಕೀಟಗಳ ಗಾತ್ರ ವಿಸ್ತರಣೆಗೆ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ಅಡಚಣೆಗಳು. ಈ ಮುಖ್ಯ ವಿಚಾರದ ಉಲ್ಲೇಖವೇ ಇಲ್ಲ.

ಇದೇ ರೀತಿ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರ, ಹೊರಕವಚ, ನಾಳ ಶ್ವಾಸಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ಬಿಳಿ ರಕ್ತ—ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ಜೇಡ, ನುಶಿ, ಮತ್ತು ಉಣ್ಣೆಗಳಿಗೆ ನಾಲ್ಕು ಜೊತೆ ಕಾಲುಗಳಿವೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಆದರೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಗೆ "ಎಂಟು ಜೊತೆ ಕಾಲುಗಳು" ಎಂದಿರುವುದು ಪ್ರೊಫೆಸರರಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮರೆವು ಲೇಖಕರಲ್ಲಿ ಇದ್ದೇ ಇದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಅನೇಕ ಕಡೆ ತಕ್ಕ ಕನ್ನಡ ಪದಗಳ ಬಳಕೆ ಆಗಿಲ್ಲ. ಒಂದೆರಡು ಕಡೆ ಸೂಕ್ತ

ಪದಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದ್ದರೂ ಇತರ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಪದಗಳ ಅಭಾವವೇ ಕಾರಣ.

"Segmentation" ಗೆ "ಶರೀರದ ಭಾಗಗಳು" ಎಂಬ ಬಳಕೆ ಅಷ್ಟು ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ "ಖಂಡಗಳು" ಸೂಕ್ತವಾಗುತ್ತಿತ್ತೋ ಏನೋ.

"Exoskeleton" ಗೆ "ಬಾಹ್ಯ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರ" ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವೂ ಅಷ್ಟೇ ಅಸಮಂಜಸವಾಗಿದೆ. ಎಲುಬುಗೂಡಿಗೆ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಇದಕ್ಕೆ "ಹೊರಗಿನ ಎಲುಬುಗೂಡು" ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. "ಹೊರ ರಕ್ಷಾಕವಚ" ಅಥವಾ "ಬಾಹ್ಯ ರಕ್ಷಾಕವಚ" ಇರುವಾಗ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅನರ್ಥವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಾರದೇಕೆ?

"Suture" ಗೆ "ಸೇರುವೆ" ಗಿಂತ "ಹೊಲಿಗೆ" ಹೆಚ್ಚು ಸರಿ ಎಂದು ನನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

"Larva" ಗೆ "ಮರಿ" ಎಂಬ ಪದ ಸರಿಯಲ್ಲ. ತನ್ನ ಜಾತಿಯ ಹಿರಿಯ ಕೀಟವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಹೋಲದಿರುವ ಮರಿಗೆ Larva ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಹೊಸ ಪದದ ಜೋಡಣೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಈ ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಮುಂದಿನ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ಮಾಯವಾದರೆ ಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತಷ್ಟು ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

ಎಂ. ಜೆ. ಸುಂದರರಾಂ

Fundamentals of Cartography; ಲೇಖಕರು: ಡಾ. ಆರ್. ಪಿ. ಮಿಶ್ರ, ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು-6, 1969; ಪುಟಗಳು: xxv+433 (ಕ್ರೌನ್ ¼); ಬೆಲೆ: ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 28-00, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 30-00.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷಾರೇಖನ ವಿದ್ಯೆ (cartography) ಯ ವಿವಿಧ ಮುಖಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಇಪ್ಪತ್ತನಾಲ್ಕು ಅಧ್ಯಾಯಗಳಿವೆ; ಐತಿಹಾಸಿಕ, ಗಣಿತೀಯ ಹಾಗೂ ನಕ್ಷಾರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲದೆ ಕ್ಷೇತ್ರ ತಂತ್ರಕ್ಕೆ (field technique) ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಧ್ಯಾಯಗಳೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇರಿವೆ. ಕಾಲೇಜು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರಯಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ನಕ್ಷಾರೇಖನಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಗಮನ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭೂಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕವನ್ನೇ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ರೈಸ್, ರಾಬಿನ್‌ಸನ್, ಸ್ಟಿಯರ್ಸ್ ಮತ್ತು ಇತರರ ಚಿರಪರಿಚಿತ ಪ್ರಮಾಣಕ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಇದರಲ್ಲಿನ ಬಹುಭಾಗ

ವಿಷಯಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಶಾಸ್ತ್ರದ ತಿರುಳನ್ನು ಕುರಿತ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾದ ಸ್ವಂತಿಕೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವಂತೆ ನಕ್ಷಾರೇಖನ ವಿದ್ಯೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ, ಆದರೆ ಕ್ರಯ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲದ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ಮಿಶ್ರರವರು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ರೇಖಾ ಚಿತ್ರಗಳು, ಭೂಪಟಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸಂಕೇತಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ವಿಷಯವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಅಚ್ಚಿನ ದೋಷಗಳು ಬಹಳ ಇಲ್ಲ. ಪುಸ್ತಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಾಮರ್ಶನ ಗ್ರಂಥಗಳ ಒಳ್ಳೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳ ಜೋಡಣೆ ಅಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ನನಗನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅನೇಕ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಿರುವ ಒಂದೇ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಂಪುಟವನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದರೆ ಪ್ರೊ. ಮಿಶ್ರರವರ ವಿಷಯ ನಿರೂಪಣೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು.

ವಿ. ಎಸ್. ಗಣನಾಥನ್

ಸಾದರ ಸ್ವೀಕಾರ

ಜೀವ–ಜೀವನ; ಲೇಖಕರು: ಎ. ನಾಗಭೂಷಣರಾವ್ ಸಿಂಧೆ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಮೈತ್ರಿ ಪ್ರಕಾಶನ, ಮಂಗಳೂರು, 1970; ಪುಟಗಳು: xiii+127; ಬೆಲೆ: ರೂ. 5–00.

ಆರೋಗ್ಯ ದರ್ಶನ; ಲೇಖಕರು: ಶಾಂತರಾಜ ಅರಳಿಕಟ್ಟಿ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಶ್ರೀಮತಿ ಲಕ್ಷ್ಮೀದೇವಿ ಶಾಂತರಾಜ ಅರಳಿಕಟ್ಟಿ, ಲಕ್ಷ್ಮೇಶ್ವರ (ಜಿ. ಧಾರವಾಡ); ಪುಟಗಳು: iv+117; ಬೆಲೆ: ರೂ. 2–00.

ಆಯುರ್ವೇದ ಶಾಸ್ತ್ರ; ಕರ್ನಾಟಕ ವಿವಿ. ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–೧೦೫; ಲೇಖಕರು: ಡಾ. ಧನ್ಯಕುಮಾರ ಇಜಾರಿ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಧಾರವಾಡ, ಅಕ್ಟೋಬರ 1970; ಪುಟಗಳು: iv+64; ಬೆಲೆ: 25 ಪೈಸೆ.

ಪೃಥ್ವಿ ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳ ರೂಪಾಂತರ; ಕರ್ನಾಟಕ ವಿವಿ. ಉಪನ್ಯಾಸ ಮಾಲೆ–೧೦೨; ಲೇಖಕರು: ಎಂ. ಎಸ್. ಎಸ್. ರಾವ್; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಧಾರವಾಡ, ಆಗಸ್ಟ್ 1970; ಪುಟಗಳು: viii+62; ಬೆಲೆ: 25 ಪೈಸೆ.

ಸಂಪಾದಕೀಯ

ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೆಮ್ಮೆ ಎನಿಸಿದ್ದ ಡಾ. ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್‌ರವರು ಕಳೆದ ನವೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು. ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತಿಯ ಕುರುಹಾಗಿರುವ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವು ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷ ಕಾಲ ಯೂರೋಪ್ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದುದು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿ ಸೂಯಜ್ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ದಾಟಲು ಕಾರಣರಾದವರು ರಾಮನ್. ಅಂತೆಯೇ ಭಾರತದ ಅತ್ಯಂತ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಂದು ಅನೇಕರು ಅವರನ್ನು ಕೊಂಡಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಅದಮ್ಯ ಸ್ವಂತಿಕೆಯ ಕಾರಣ ಅನೇಕ ಪ್ರತಿಭಾವಂತರು ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಯ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯನ್ನು ಬೆಳಗಿಸಲು ಅವಶ್ಯವಾದ ಶಿಸ್ತನ್ನು ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಸಮರ್ಥರಾಗುತ್ತಾರೆ. ರಾಮನ್‌ರವರು ಹಾಗಲ್ಲ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ಅವರು ಅಸಾಧಾರಣ ಮೇಧೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದರು. ಚಿಕ್ಕ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ಅಖಿಲ ಭಾರತೀಯ ಸ್ಪರ್ಧಾ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಗಣ್ಯಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿ ದೊಡ್ಡ ಸರ್ಕಾರೀ ಹುದ್ದೆಯನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿದರು. ಆದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಗೀಳು ಅವರನ್ನು ಆ ಅಧಿಕಾರದಲ್ಲಿ ಇರಗೊಡಲಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ವಿದ್ವತ್ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಹೋಗಲು ಅವಕಾಶ ಒದಗಿದಾಗ ಅಧಿಕಾರದ ಅಥವಾ ಹಣದ ಮೋಹ ಅವರಿಗೆ ಅಡ್ಡಿ ಬರಲಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನೇ ವೃತ್ತಿಯಾಗಿ ಕೈಗೊಂಡು ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೇ ತಾಯ್ನಾಡಿಗೆ ಕೀರ್ತಿ ತಂದುಕೊಟ್ಟರು.

ಆದರೆ ನಾವು ರಾಮನ್‌ರವರ ಹಿರಿಮೆಯನ್ನು ಕಾಣಬೇಕಾದುದು ಇದಾವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಅಲ್ಲ, ಬೇರೆ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರತಿಭೆಗೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ದಾರಿದ್ರ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯರಿಗೆ ತೋರಿಸಿಕೊಡುವುದು ಅವಶ್ಯವಾಗಿದ್ದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವರು ಅದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಪ್ರತಿಭೆ ಒಂದು ಭೌಗೋಳಿಕ ಪ್ರದೇಶದ ಅಥವಾ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚರ್ಮವರ್ಣದ ಸ್ವತ್ತಲ್ಲ. ಯಾವುದೇ ರಾಷ್ಟ್ರದ, ಜನಾಂಗದ, ಒಂದು ಸಾಮಾಜಿಕ ವರ್ಗದ, ಒಂದು ಕೋಮಿನ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ಜನ ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಪಿನ ಜನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬುದ್ಧಿಶಾಲಿಗಳು ಎಂದು ಭಾವಿಸುವುದು ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ. ನಿಸರ್ಗದತ್ತ ಮೇಧಾಶಕ್ತಿ ಒಟ್ಟು ಜನತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಜನ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವರೋ ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲೂ

ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವರೆಂಬುದು ಖಂಡಿತ. ಆದರೆ ನಿಸರ್ಗದತ್ತ ಪ್ರತಿಭೆಯ ವಿಕಸನ ಮಾತ್ರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪಿನ ಜನರಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುವುದು ನಿಜ. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸಾಮಾಜಿಕ ವಾತಾವರಣಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.

ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಈಜಿಪ್ಟ್, ಬ್ಯಾಬಿಲೋನಿಯ, ಅಸ್ಸೀರಿಯ, ಚೀನಾ, ಭಾರತ, ಗ್ರೀಸ್, ರೋಂ—ಹೀಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭೌಗೋಳಿಕ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಜನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ನಾಗರಿಕತೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲು, ತರುವಾಯ ಆ ನಾಗರಿಕತೆಗಳು ಅವನತಿ ಹೊಂದಲು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪರಿಸರಗಳು ಕಾರಣವಾದುವು. ಹಾಗೆಯೇ ಇಂದಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವು ಪಶ್ಚಿಮ ಯೂರೋಪ್ ಭೂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂಕುರಿಸುವುದಕ್ಕೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಾಮಾಜಿಕ ಕಾರಣಗಳಿದ್ದುವು. ಆದರೆ ಹದಿನಾರು ಹದಿನೇಳನೆಯ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ನವಚೇತನ ಪಡೆದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನನುಸರಿಸಿ ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಕ್ರಾಂತಿಯ ಪ್ರಭಾವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಿಂದಿನ ಅವತರಣಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕಿಂತ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿತು. ಜಗತ್ತಿನ ಇತರ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳ ಮೇಲೆ ಯೂರೋಪ್ ದೇಶಗಳು ಸಾರ್ವಭೌಮತ್ವವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಕ್ರಾಂತಿ ಅವಕ್ಕೆ ನೆರವು ನೀಡಿತು. ಈ ರಾಜಕೀಯ ಪರಿಣಾಮವು ಒಂದು ಕಡೆ ಯೂರೋಪು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉತ್ತೇರಕವಾಯಿತು, ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಅಧೀನ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಕಸನಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಒದಗಿಸದೆ ಹೋಯಿತು. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ, ಬಿಳಿಯ ಜನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಮೇಧಾವಿಗಳೆಂಬ ಮತ್ತು ವರ್ಣೀಯರು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಕೀಳೆಂಬ ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಹರಡುವುದರಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ಜನಾಂಗಗಳ ಆಸಕ್ತವಲಯಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾದವು. ಈ ಮೌಢ್ಯವನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕುವುದರಲ್ಲಿ ರಾಮನ್‌ರವರ ಪಾತ್ರ ಗಣನೀಯವಾದುದು.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ರಾಮನ್‌ರವರು ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರು ಪಾಲು ಸ್ವದೇಶೀ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಅವರು ತರಬೇತಿಗಾಗಿ ವಿದೇಶಕ್ಕೆ ಹೋಗಲಿಲ್ಲ; ವಿದೇಶೀಯರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲಿಲ್ಲ. ಬಿಳಿಯರು ಮೇಲೆಂಬ ಮೂಢನಂಬಿಕೆ ಪ್ರಚಾರವಾದದ್ದು ಬಿಳಿಯರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ; ವರ್ಣೀಯರಲ್ಲೂ ಅದು ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿತ್ತು. ಆದುದರಿಂದ, ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸುವುದೇನಾದರೂ ಇದ್ದರೆ ವಿದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಲಿತು ಬಂದವರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಅದು ಸಾಧ್ಯವೇ ವಿನಾ ನಮಗೆ ನಾವೇ ಏನನ್ನೂ ಸಾಧಿಸಲಾರೆವೆಂಬ ನಂಬಿಕೆ ನಮ್ಮವರಲ್ಲಿ ಮೂಡಿತ್ತು. ಅಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವು **ಶುದ್ಧ ಭಾರತೀಯ ಕೊಡುಗೆ** ಎನ್ನಿಸಿಕೊಂಡು ಜಗತ್ತಿನ ಗಮನ

ವನ್ನು ಸೆಳೆಯಿತು. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣರಾದ ರಾಮನ್‌ರವರು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ತಮ್ಮ ಭಾರತೀಯತೆಯನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮೆರೆಸಿದರು; ಬಹುಶಃ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನಿಸುವಂತೆಯೇ ಮೆರೆಸಿದರು ಎಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಯಾವ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕಾದರೂ ಆ ವಿಷಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣತರಾದವರಿಂದ ಕಲಿಯುವುದು, ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವುದು ಉತ್ತಮ ಎಂಬುದು ಸ್ವತಸ್ಸಿದ್ಧ. ಸಹಜ ವಾಗಿಯೇ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಯಲು ನಾವು ವಿಜ್ಞಾನ ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆಯು ತ್ತಿರುವಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗಬೇಕು; ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ, ಶ್ರೇಷ್ಠ ದರ್ಜೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಅದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು, ನಿಜ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲದಕ್ಕೂ ವಿದೇಶೀ ಯರನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ, ವಿದೇಶೀಯರ ಅಂಧಾನುಕರಣೆ, ಸಾಗರ ದಾಟಿ ಬಂದವರ ಬಗ್ಗೆ ಔಚಿತ್ಯ ಮೀರಿದ ಗೌರವಾದರಗಳು, ನಮ್ಮವರ ನೈಚ್ಯ ಮನೋ ಭಾವ—ಇವು ಅತಿಯಾಗಿದ್ದ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರಾಮನ್‌ರವರು ತಳೆದ ನಿಷ್ಠುರ ಭಾರತೀಯತೆ ಅವಶ್ಯವಾಗಿತ್ತು ಎನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಜನರ ದೃಷ್ಟಿ ಕೋನದ ದೋಷ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿವಾರಣೆಯಾಯಿತು ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರಾಮನ್‌ರವರಿಗೆ ಕೃತಜ್ಞರಾಗಿರ ಬೇಕು.

ರಾಮನ್‌ರವರ ಜೀವನ, ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಮತ್ತು ಅವರ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದ ಓದುಗರಿಗಾಗಿ ಅನುವಾದಮಾಡಿ ಒದಗಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ** ನಿರ್ಧರಿಸಿತು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಸಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಅವರ ನೆನಪಿಗೆ ಅರ್ಪಿಸಿ 'ರಾಮನ್ ಸಂಚಿಕೆ' ಯಾಗಿ ಹೊರಡಿಸಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಯಿತು. ಆ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರ ವಾಗಿ ಈ ಸಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಹೊರತರುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಇದರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ನೆರವುನೀಡಿದ ನಮ್ಮ ಲೇಖನಗಾರರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕೃತಜ್ಞತೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕಕ್ಕೆ ಎರಡು ವರ್ಷ ತುಂಬಿ ಇದೀಗ ಅದು ಮೂರನೆಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಕಾಲಿಡುತ್ತಿದೆ. ಮೂರನೆಯ ಸಂಪುಟದ ಮೊದಲನೆಯ ಸಂಚಿಕೆ ಆರೇಳು ತಿಂಗಳು ತಡವಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತಿರುವುದಕ್ಕೆ ನಾವು ವಿಷಾದಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಕ್ಷಮ್ಯ ಕಾರಣಗಳಿರುವುದನ್ನು ಸಹೃದಯ ಗ್ರಾಹಕರು ಮನಗಂಡಿದ್ದಾರೆಂದು ನಂಬಿದ್ದೇವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಅರ್ಧವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ಜನ್ಮವೆತ್ತಿದ ಈ ಪತ್ರಿಕೆ ಮೊದಲ ವರ್ಷದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿಯೇ ತ್ರೈಮಾಸಿಕವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಗೊಂಡುದರಿಂದ ಎರಡನೆಯ ಸಂಚಿಕೆ ಹೊರಡುವಾಗಲೇ ಅದು ಮೂರು ತಿಂಗಳ ಹಿಂದಿನ ಹೆಸರು ಹೊತ್ತು ಹೊರಟಿತು. ಆ ಕಾಲವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಫಲಿಸದೆ ಹೋದುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಈ ಎರಡು ವರ್ಷದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಎರಡು ವಿಶೇಷ ಸಂಚಿಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದುದು.

ಜ್ಞಾನಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ, ಆ ಮೂಲಕ ಜನತೆಗೆ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ದೊಡ್ಡ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಋಣವನ್ನು, 'ಋಷಿ ಋಣವನ್ನು' ತೀರಿಸುವ ಭರವಸೆಯಿಂದಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ನಮ್ಮಮೇಲೆ ಅವರು ಹೊರಿಸಿರುವ ಋಣದ ಹೊರೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕೃತಜ್ಞತೆಯನ್ನು ಅರ್ಪಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿಯಾದರೂ ಈ ವಿಶೇಷ ಸಂಚಿಕೆಗಳಂಥವು ಅವಶ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಶೈಶವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಮ್ಮ ಪತ್ರಿಕೆಗೆ ಈ ವಿಶೇಷ ಸಂಚಿಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲ ಬೇಕಾಯಿತು. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನೂ ಪತ್ರಿಕೆಯ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಸಹಜವಾಗಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಮಿತಿಯನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಓದುಗರು ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಹನೆ ತೋರಿ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಎಲ್ಲ ನೆರವನ್ನೂ ನೀಡುವರೆಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇವೆ.

ನಮ್ಮ ಲೇಖನಗಾರರು

೧. ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್ ; ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದವರು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿರುವ ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶದ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಸಂಪಾದಕರು.

೨. ಎಚ್. ಆರ್. ಚಕ್ರಪಾಣಿ ; ಶಿವಮೊಗ್ಗೆಯ ದೇಶೀಯ ವಿದ್ಯಾಶಾಲಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು.

೩. ಕೆ. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್ ; ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್.

೪. ಆರ್. ಎಲ್. ಅನಂತರಾಮಯ್ಯ ; ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಸಾರಾಂಗದ ಸಹಾಯಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು.

೫. ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್ ; ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್ ; ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್–ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟುವಿನ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಕಚೇರಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಸಂಪಾದಕರು.

೬. ಎಲ್. ಎನ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ ; ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್ ಮತ್ತು ಆ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು.

೭. ಡಾ. ಬಿ. ಸಂಜೀವಯ್ಯ ; ಮೈಸೂರು ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು.

೮. ಡಿ. ಎಸ್. ಗುರುಬಸವಪ್ಪ ; ಮೈಸೂರು ಸರ್ಕಾರದ ಪ್ರಿಂಟಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟೇಷನರಿ ಇಲಾಖೆಯ ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರು.

೯. ಎಂ. ಜಿ. ಸುಂದರ ರಾಂ ; ಬೆಂಗಳೂರಿನ ವಿಜಯ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು.

೧೦. ಪ್ರೊ. ವಿ. ಎಸ್. ಗಣನಾಥನ್ ; ಪುಣೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಭೂಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಮತ್ತು ಆ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು.

Reg. No. R. N. 17176/69